

Encyklopädie

der gesammten

C h e m i e

abgefaßt

von

Friederich Hildebrandt

Vierzehntes Heft.

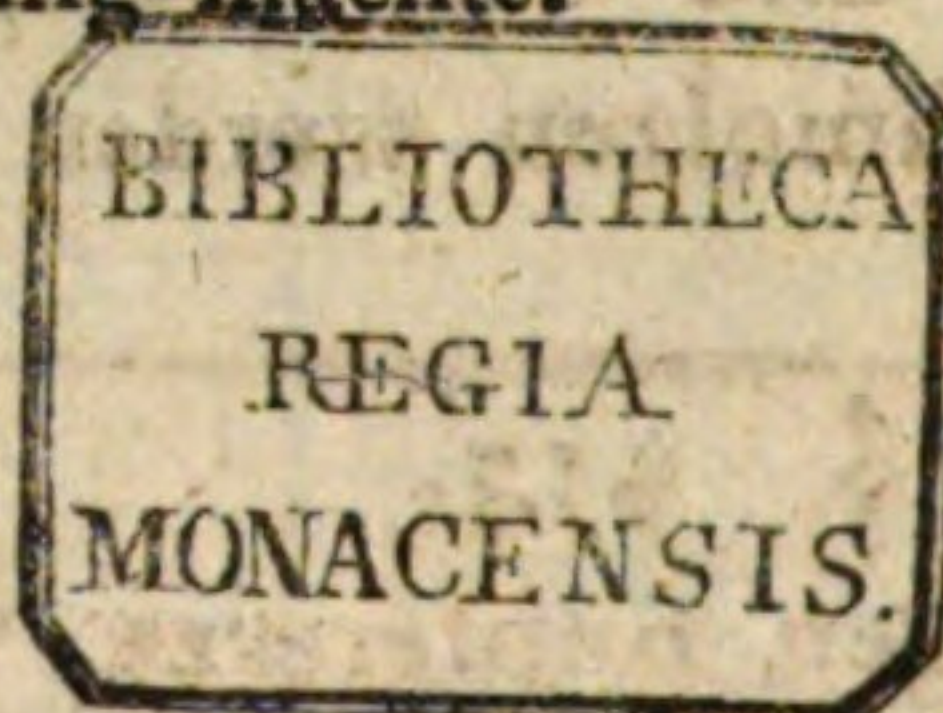
Beschluß der *Metallurgie*.

E r l a n g e n,

in der Walther'schen Kunst- und Buchhandlung

1806.

Dieses Heft gehört noch zu dem vorigen,
und macht mit demselben eins aus. Man hat ihm
bloß deswegen einen besonderen äusseren Titel
gegeben, weil der Druck des Ganzen nicht so
bald beendigt werden konnte, als die Abfindung
zur Messe nöthig machte.



Fünfter Abschnitt.

Das Kupfer.

I. Gewinnung.

§. 912.

Kupfererze, welche das Kupfer als (grünes oder blaues) *Oxyd* enthalten (V. 1000.), können ohne vorgängige Röftung, bloß mit Kohle und den nöthigen Flüssen (XIII. 739.) verschmolzen werden (XIII. 747. fgg.).

§. 913.

Aber diejenigen Kupfererze, welche aus *Kupfer* und *Schwefel* bestehen, (diese enthalten zugleich ein wenig *Eisen*,) machen im Hüttenwesen groſſe Schwierigkeiten und Kosten, weil das Kupfer den Schwefel außerſt feſt hält, und nur durch wiederholtes langwieriges Röften und Durchſchmelzen denſelben fahren läſſet. Noch weitläuftiger wird die Arbeit, wenn die Erze gold- und ſilberhaltig ſind. Sie werden

- 1) erst geröstet, theils um den Schwefel zum Theil zu verflüchtigen, theils um das Eisen zur Verschlackung geschickter zu machen (§. 694.), dann nach den allgemeinen Regeln einmal durchgeschmolzen, und geben *Rohstein* und *Schlacke*.
- 2) Der *Rohstein* wird wieder mehrmals geröstet (*Rohroft*), und giebt beim folgenden Durchschmelzen *Schwarzkupfer* (*Rohroftkupfer*), *Stein* (*Mittelstein*) und *Schlacke*.
- 3) Der *Mittelstein* wird wieder mehrmals geröstet (*Kupferroft*), und giebt beim folgenden Durchschmelzen *Schwarzkupfer* (*Kupferroftkupfer*), *Stein* (*Armstein*), und *Schlacke*.
- 4) Der *Armstein* wird wieder mehrmals geröstet (*Armroft*), und giebt beim Durchschmelzen *Schwarzkupfer* (*Armkupfer*), *Stein* (*Spurstein*), und *Schlacke*. Dieser *Spurstein* wird dann zu einer folgenden Roharbeit (1) geschlagen.

§. 914.

Da das Kupfererz seinen Schwefel so schwierig fahren lässet, und zugleich durch das Rösten beträchtlich oxydirt wird, so giebt es beim ersten Durchschmelzen (*Roh-*

schmelzen) noch gar kein metallisches Kupfer, sondern nur sogenannten *Rohstein*, eine schwärzliche, ziemlich derbe und harte metallische Masse, welche aus Kupfer, Schwefel und Eisen, (oft auch Arsenik und Stibium,) wie das Erz selbst (V. 1000.) besteht, aber darin von diesem sich unterscheidet, daß sie viel weniger Schwefel, auch viel weniger Eisen, hingegen etwas Oxygene enthält. Ein großer Theil des Schwefels ist bei dem Rösten entwichen; ein Theil des Eisens ist, (weil es dem Oxygene näher verwandt ist, als das Kupfer,) in die Schlacke gegangen, und die Kohle hat das beim Rösten hinzugekommene Oxygene zum Theil, aber noch nicht ganz weggenommen. Außerdem hat das Rohschmelzen den Nutzen, daß das noch mit dem Erz vermengte taube Gestein als Schlacke von der zum Rohstein werdenden metallischen Masse sich scheidet, also das Metall schon sehr in die Enge gebracht wird. Diese Schlacke enthält außer der erdigten Masse auch etwas Schwefel und Eisen, oft auch etwas Arsenik. Beim wiederholten Rösten wird der Schwefel immer mehr vermindert, bei den folgenden Schmelzungen nimmt die Kohle immer mehr Oxygene weg, und es entsteht also schon me-

tallisches Kupfer (*Schwarzkupfer*). Doch bleibt immer noch ein Theil des Steins übrig: der Mittelstein und Armstein sind auch vom Rohsteine nicht beträchtlich verschieden, nur haben sie, wenn das Kupfererz silberhaltig war, weniger Silber, als der Rohstein, der Mittelstein sehr wenig, der Armstein nichts mehr, weil das dem Schwefel weniger verwandte Silber in das zuerst sich auscheidende Schwarzkupfer übergeht.

§. 915.

Das *Schwarzkupfer* ist doch noch nicht vollkommen metallisches Kupfer; es enthält auch noch etwas *Schwefel* und *Eisen*. Vom Schwefel, obwohl er nur sehr wenig beträgt, auch vielleicht von ein wenig Oxygene, rührt seine Sprödigkeit her.

Stibium und *Arsenik*, wenn diese im Erze waren, enthält es nicht mehr; diese gehen beim Rösten und Durchschmelzen des Rohsteins, theils verdunstend weg, theils mischen sie sich mit der Schlacke. Die Schwarzkupfer geben mit ätzendem Sublimat keine Spießsglanzbutte (V. 1233.), und beim Rösten keinen Arsenikgeruch. Schwarzkupfer mit Kohlenstaub, Wachs oder Oel versetzt, giebt im Feuer Schwefelgeruch. Garkupfer mit Eisen und Schwefel eingesetzt, giebt sprödes Kupfer; mit bloßem Eisen versetzt, nicht. S. Scopoli's Versuche in s. *Metallurgie*. §. 226. S. 155.

§. 916.

Diefes Schwarzkupfer wird nun gar gemacht. Der Proceß des *Garmachens* beſteht darin, daß das in Stücke zerbrochene Schwarzkupfer auf einem Heerde von Stübbe, der im allgemeinen, wie jener Heerd im Schachtofen (XIII.) eingerichtet iſt, geſchmolzen, und eine Zeitlang im glühenden Fluſſe erhalten wird. Das Eiſen hat zum reinen Kupfer wenig Anziehung, hingegen ſehr ſtarke zum Schwefel, auch zum Oxygene, zu beiden ſtärkere als das Kupfer. Es übernimmt alſo gleichſam den Schwefel und das Oxygene von dem ganzen Schwarzkupfer, ſcheidet ſich vom Kupfer aus, tritt auf die Oberfläche, und verſchlackt ſich daſelbſt. Doch wird ein Theil des Kupfers unvermeidlich mit verſchlackt,

§. 917.

Beim *kleinen Garmachen* bedient man ſich nur eines *Garherdes*, nämlich eines offenen Herdes, der an einer Brandmauer ſteht, und dicht vor derſelben einen halbkuglichten Tiegel hat, unten und an den Seiten aus ſchwerer, oben am Tiegel aus leichter Stübbe geſchlagen iſt. Hinter dem Tiegel liegt in der Brandmauer die Form

sehr schüffig, damit sie auf die Oberfläche des fließenden Schwarzkupfers blase. Auf diesem wird jedesmal nur so viel Kupfer gar gemacht, als in den Tiegel geht, so daß der Proceß nur einige Stunden dauert.

§. 918.

Das in den Tiegel des kleinen Garheerds (§. 917.) getragene Schwarzkupfer wird mit glühenden Kohlen überschüttet, und unter diesen mit Hülfe des Gebläses in Fluß gebracht. Der auf die Oberfläche des fließenden Kupfers strömende Wind beschleunigt die Verschlackung des mit dem Schwefel und Oxygene sich verbindenden und auf die Oberfläche auscheidenden Eisens: die aus ihm und der Asche der Kohlen entstehende Schlacke wird, wie sie erstarrt, seitwärts abgezogen, die fließende Masse sogleich wieder mit Kohlen bedeckt, und Schwarzkupfer nachgetragen, bis der Tiegel voll ist. Anfangs ist der aufsteigende Rauch graulich; wenn er bläulich wird, so fährt der Arbeiter von Zeit zu Zeit mit einem runden, stumpf zulaufenden, eisernen Stabe (*Gareisen*) durch die Form in das fließende Kupfer, und zieht es schnell wieder heraus, um zu sehen, ob es gar ist: an der Farbe der sich daran setzenden Masse (*Garspahn*),

die man sogleich in kaltem Wasser abkühlt, und daran, daß diese leicht vom Gareisen sich ablöst, kann man wahrnehmen, daß es gar sey.

Der Garspahn muß leberfarbig und im Bruche recht kupferroth und feinhakigt seyn, auch erst durch öfteres Umbiegen zerbrechen.

§. 919.

Sobald das Kupfer gar ist, mindert man das Feuer; wenn dann der oberste Theil des fließenden Kupfers zu einer Scheibe erstarrt, so wird mit einem Besen heißes Wasser gegen die Brandmauer gespritzt, so daß es auf die Kupferscheibe fällt. Nachdem dasselbe mit einer Wasserschicht bedeckt ist, erstarrt oben auf das Kupfer zu einer dünnen Scheibe. Diese wird mit einer festpackenden Zange am Rande gefasst und herausgerissen; das Wasser, indem fernerhin frisches zugegossen wird, fällt auf die neue Oberfläche des fließenden Kupfers: es erstarrt wieder eine neue Scheibe, u. s. w. Jede Scheibe kühlt man sogleich, an einer Zange gehalten, in kaltem Wasser ab. Auf diese Weise wird die ganze Masse in Scheiben (Rosetten) gerissen, die immer kleiner werden, je weiter man nach unten kommt.

Dieses in Scheiben Reißen wird gewöhnlich *Spleiffen* oder *Schleiffen* genannt.

§. 920.

Beim *grossen Garmachen*, bei welchem 40, 50 Centner Kupfer auf einmal gar gemacht werden, dient der *Spleifsofen*, welcher mit dem Treibofen (XIII. 849.) große Aehnlichkeit hat, aber meist größer ist, (so daß die den Heerd umgebende Mauer 12' bis 13' im Durchmesser hat, der Rost des Windofens 4' lang, 3' breit ist.) Der Heerd ist hier zu oberst von leichter Stübbe. Die den Heerd umgebende Mauer hat in einiger Entfernung (3') vom Windofen eine Oeffnung, (2' hoch, 21" weit,) die *Schlackengasse*, zu welcher die Schlacken herausgezogen werden, und dem Windofen gerade gegenüber, hat sie wieder zwei Oeffnungen, (jede 2' hoch, 8" weit), welche die *Flammengassen* heißen. Dem Heerde giebt man von der Peripherie nach der Mitte 3" Fall, so daß es dort 9", hier 6" Dicke hat. Die beiden Formen liegen mit dem Windofen parallel, sind aber rechtwinklicht umgebogen, so daß sie das fließende Kupfer in einem Kreise nach den Flammengassen, und von da nach den Schlackengassen zu treiben. Statt der beweglichen Haube des Treibofens ist hier ein von Zie-

geln geschlossenes Gewölbe. Vor den Flammengassen liegen ausserhalb der den Garheerd umgebenden Mauer zwei Vorheerde, von schwerer Stübbe geschlagen, mit Mauerwerk umgeben, in deren jedem ein grosser Tiegel (3' weit und noch weiter) eingeschnitten ist. Damit das Kupfer nicht vor der Zeit in diese Tiegel laufe, ist in jeder Flammengasse ein 6" hoher Damm von Lehm aufgeführt. Zu Anfange des Garmachens wird der Garheerd mit Stroh belegt, damit er von den zackigten Darrlingen nicht beschädigt werde. Und vor die Formrüssel werden im Spleissofen grosse Lehmstöpsel (*Taschen*) gesetzt, damit diese von dem Flammenfeuer nicht leiden, so lange sie nicht blasen. Nachdem die Darrlinge geschmolzen sind, werden die Taschen weggenommen, und man läst das Gebläse gehen. Die Schlacken werden mit einer hölzernen, an einer langen Stange befestigten, *Krücke* zur Schlackengasse herausgezogen, indem einer oder zwei Gehülfen dieselben mit durch die Flammengassen hineingesteckten langen Stangen nach der Schlackengasse hinstreichen. Nach dem jedesmaligen Abziehen wird etwas gelinder gefeuert, um der Luft mehr Zutritt zu lassen, und die Ver-

Schlackung zu befördern. Nachdem man findet, daß das Kupfer gar ist, werden die Flammengassen durch behutsame Wegreißung der Lehm-dämme geöffnet, und das Kupfer fließt in die vorher wohl abgewärmten Tiegel. Aus diesen wird es dann eben so, wie beim kleinen Garmachen (§. 919.) *ausgerissen*.

§. 921.

Die *Garschlacke* besteht aus Eisen, Schwefel, Erde von der Asche der Kohlen, und Oxygene, enthält aber auch etwas Kupfer, als Oxyd eingemischt, oft auch metallische Kupferkörner, und kann daher beim Schmelzen des Kupferrohsteins zugeschlagen werden. Der mit solcher Schlacke getränkte Heerd wird nach der Zerstückelung *Garkrätze* (Gargekrätz oder Gargekrütz) genannt.

§. 922.

Diejenigen Kupfererze, welche so mit Bleiglanz vermengt sind, daß sie davon durch das Klauben nicht ganz geschieden werden können, dann auch alle der Saigerung (§. 925.) unterworfen gewesene Kupfer sind, auch bei der sorgfältigsten Behandlung, ein wenig bleihaltig. Aber vorzüglich bleihaltig sind die Kupfer (*Krätzkupfer*), welche aus der Garkrätze (§. 921.), Saiger-

und Darrkrätze (§. 932.) gewonnen werden. Diese geben beim Spleißen dicke gelbliche, auf der Oberfläche (von einer Art KrySTALLISATION) höckrige Kupfer.

§. 923.

Eine besondere Art, das Kupfer aus geschwefelten Erzen zu gewinnen, ist die auf dem *nassen Wege*. Die Kupfererze werden durch Rösten in Vitriol verwandelt, in die davon erhaltene Lauge wird altes Eisen (Hütten- und Berggezähe) gelegt, und dadurch das Kupfer (*Cementkupfer*) metallisch gefällt.

§. 924.

Die besten Kupfer sind diejenigen, welche aus *reinen*, kein Blei enthaltenden, *Kupfererzen* gewonnen, aber auch nicht gefaigert werden. Sie geben sehr dünne Scheiben rein kupferrothen Garkupfers, und werden zum Messing, Tombak, — ganz vorzüglich geschätzt.

So die *schwedischen* Kupfer und die *englischen* von der Insel Anglesea. *Briefe über die Insel Anglesea, besonders über das dasige Kupferbergwerk*, von A. G. Lentin. Leipzig 1800.

§. 925.

Die in Scheiben gerissenen Garkupfer sind wegen ihres zu schnellen Erstarrrens

und des daraus entstehenden brüchigen Gefüges, noch nicht tauglich, ausgeschmiedet und zu Geräthen verarbeitet zu werden. Sie werden daher in Werkstätten, welche *Kupferhämmer* heißen, auf Heerden, deren Tiegel aus Lehm und Sand geschlagen ist, unter glühenden Kohlen vor dem Gebläse nochmals geschmolzen. Die Form liegt dabei niedrig und flölig, um bloß die Kohlen in Gluth zu erhalten, nicht auf das Kupfer zu wirken. Das geschmolzene Kupfer wird in eiserne, erwärmte, mit Staubkalk ausgestrichene, Gießbuckel gegossen: die erhaltenen Könige werden nachher gehämmert und ausgeschmiedet.

Die Krätzkupfer (§. 922.) taugen nicht für den Kupferhammer, sondern können bloß als Gusskupfer benutzt werden.

Die Entsilberung des Schwarzkupfers.

§. 926.

Wenn die Kupfererze silberhaltig sind, so geht bei dem Durchschmelzen des ersten Steins das Silber ganz oder doch größtentheils in das erste Schwarzkupfer über, wäh-

rend noch ein Theil des Kupfers im zweiten Steine bleibt. Um dieses Silber aus dem Schwarzkupfer zu gewinnen, wird ein gewisser Proceß mit dem letzteren vorgenommen, den man die *Saigerung* nennt, und welcher 1) darauf beruhet, daß das Blei, auch silberhaltiges, viel leichtflüssiger ist, als Kupfer, 2) darauf, daß das Silber dem Blei näher, als dem Kupfer verwandt ist. Es wird nämlich dem silberhaltigen Schwarzkupfer eine viel größere Quantität Blei zugesetzt: das daraus entstehende Gemisch wird in eine Hitze gebracht, in welcher das Blei sammt dem Silber aus dem Schwarzkupfer heraus schmilzt (heraus *saigert*), das Kupfer aber stehen bleibt.

Wenn die Saigerung die Kosten verlohnen soll, so muß das Kupfer doch nicht weniger, als im Centner eine halbe Mark Silbers enthalten.

§. 927.

Die Schwarzkupfer werden, nachdem sie durch den Kupferbrecher zerbrochen sind, *gefrischt*, d. h. hier so viel, als mit Blei zusammengeschmolzen. Auf jedes Loth Silbers im Centner Kupfer sind 16 Pfund Blei nöthig. Doch ist das von solchem Schwarzkupfer zu verstehen, welches noch kein

Blei enthält: bei solchem, das schon Blei enthält, wird dieses Blei mit in Rechnung gebracht. Eben so muß auch das etwa im Blei befindliche Silber mit in Anschlag gebracht werden.

§. 928.

Die aus dem Blei und Schwarzkupfer durch Zusammenschmelzen entstandne Masse wird beim Aufstechen jedesmal in eiserne, mit Lehm ausgestrichne, Formen abgelassen, in denen sie die Gestalt von Kuchen, nämlich von Kylindern erhält, die viel länger, und breiter, als dick sind. Diese heißen *Frischstücke* oder *Saigerstücke*.

Gemeiniglich ist die Beschickung derselben so eingerichtet, daß auf jedes Saigerstück 75 Pfund Kupfer, 16 Loth Silber und 256 Pfund Blei kommen.

§. 929.

Der *Saigerofen* ist eigentlich ein offener Heerd, offen, damit die Metallmasse nur schwach erhitzt werde. Er besteht aus zweien *Saigernauren*, etwa 2' dick, 2' hoch, 4' oder mehrere Fuß lang, (je nachdem fünf oder mehrere Saigerstücke aufgestellt werden sollen,) welche zwar der Länge nach parallel neben einander stehen, aber in der Höhe sich gegen einander neigen, damit das
vom

vom innern Rande der obern Fläche einer jeden herabtriefende Blei sogleich in freier Luft herabtröpfe, und nicht an der innern Fläche der Wand heruntertriefe. Der Zwischenraum (*Gasse*) ist unten 12" bis 15", oben 2" bis 3" breit. Nach hinten steht eine höhere *Brandmauer*, welche die Saigermauern befestigt, und die Gasse hinten schliesst. Die obere Fläche jeder der beiden Mauern ist nach innen, nach dem Zwischenraume beider Mauern, etwas abhängig, und mit einer eisernen Platte (*Saigerscharte*) bedeckt, die vor dem Gebrauch mit Lehm und Kohlenstaub überstrichen wird; dann umgiebt diese oberen Flächen ein eisernes Geländer, die Saigerstücke und Kohlen zu halten. Der Boden des Zwischenraums zwischen den beiden Mauern ist mit Stübbe bedeckt, und hat längst seiner Mitte eine Rinne (*Spur*), welche nach vorn in eine halbkuglichte Vertiefung übergeht. Die Saigerstücke werden, gemeiniglich fünfe, parallel, mit Zwischenräumen auf die Saigerscharten gestellt, so dass sie auf ihrem Rande aufstehen, ihre grossen platten Flächen nach vorn und hinten gewandt sind: in die Zwischenräume klemmt man Holzstücke, um sie zu halten. In eben diese Zwischenräume und rings

K k k k

herum werden Kohlen geschüttet, deren Brand im zweckmäßigen Grade unterhalten wird. Das Blei sammt dem Silber schmilzt heraus, tropft in die Spur, fließt in den Tiegel, und giebt *Werk* (§. 815.), das von Zeit zu Zeit herausgenommen wird.

§. 930.

Die entbleieten und entsilberten Saigerstücke sind durch diesen Proceß sehr entstellt, uneben und zackig geworden. Sie heißen nun in der Hüttensprache *Kühnstöcke* oder *Frischkühnstöcke*, sind aber noch nicht ganz vom Blei und Silber befreit, weil die gelinde Hitze des Saigerofens nicht hinreicht, alles Blei und Silber herauszuschmelzen, da die Masse mit der Abnahme des Bleies immer strengflüssiger wird. Ein Stück, das vor der Saigerung 16 Loth hielt, hält nachher gemeiniglich noch 1 Loth und 3 Quentchen. Sie werden daher nun noch *gedarret*, d. h. in einer stärkern Hitze nochmals gesaigert.

§. 931.

Der dazu dienende *Darrofen* hat mit dem Saigerofen Aehnlichkeit, ist aber dadurch von ihm unterschieden, daß er ein Dach hat, und der ganze Raum, in welchem die Kühnstöcke geheizt werden, rings-

um (vorn mit einer Thür) zugemacht ist, weshalb denn hier die Hitze viel größer wird. Gemeiniglich stehen in demselben mehrere (fünf) Darrmauren parallel neben einander, deren jede obenauf mit einem eiserne Balken (*Darrbalken*) belegt ist.

§. 932.

Nachdem die Kühnstöcke auch diesen Proceß ausgehalten haben, heißen sie *Darrlinge*, und werden nun *gar gemacht* (XIV. 916 fgg.). Es sind aber auch die Darrlinge noch ein wenig bleihaltig, so wie das aus ihnen abgeschiedne Blei ein wenig kupferhaltig ist, und daher die aus ihnen gewonnenen Garkupfer nicht so gut, als nicht gesaigerte.

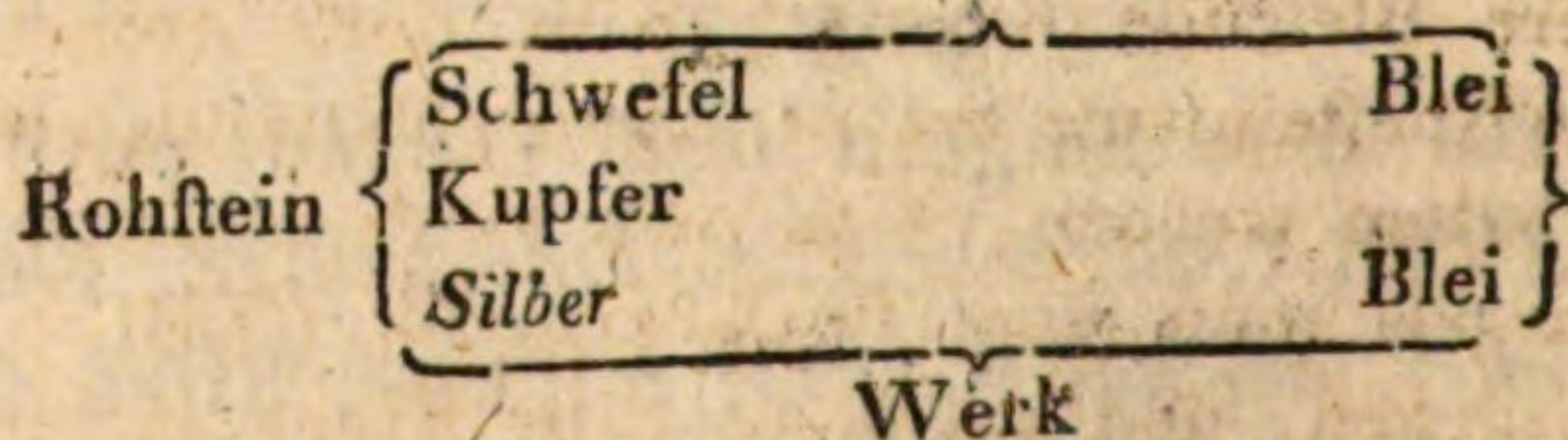
§. 933.

Bei dem Saigern und Darren entsteht ein Abfall (*Saigerkrätze, Darrkrätze, Darrgeschur*), der aus Kupfer, mit Blei, Eisen und Schwefel, im oxydirten Zustande, besteht, daher gesammelt, und auf die Gewinnung eines schlechten Kupfers (§. 922.) benutzt wird.

§. 934.

Da die Entfilberung des Schwarzkupfers durch die Saigerung und Darrung umständ-

lich, kostbar und unvollkommen ist, so hat man eine neue Methode vorgeschlagen, die *Entsilberung* schon im Rohsteine zu verrichten, indem man denselben durch fließendes Blei gehen läßt. Der Rohstein besteht aus Kupfer, wenigem Silber, (auch etwas Eisen,) und Schwefel (§. 914.), hat aber nur so wenig Schwefel, daß er nicht noch mehr Metall aufnehmen kann. Blei ist dem Schwefel näher verwandt als Silber; geht also der fließende Rohstein durch Blei, so nimmt er aus diesem nach Verhältniß seines Silbergehalts Blei auf, läßt aber dagegen sein Silber fahren. Dieses vereinigt sich nun mit dem übrigen Bleie, und kann nachher aus diesem (Werk) durch Abtreibung gewonnen werden (XIII. 837.).



Diese Methode ist von dem leider zu früh für die Wissenschaft verstorbenen Gren (*Beschr. einer neuen Methode, das Silber aus dem Kupferrohsteine vermittelst des Bleies auszuziehen, und das Saigern des Schwarzkupfers dadurch zu ersparen, in Scherer's allg. Journ. für die Chemie. IV. 20. S. 155.*) angegeben worden. Es dient dazu ein SchachtOfen über dem Tiegel (XIII. 715.), des

sen Brust so tief in den Tiegel hinabragt, daß das im Tiegel fließende Metall gleichsam zwei Säulen bildet, deren eine hinter der Brust, die andere vor der Brust steht, und welche beide unter der Brust zusammenhängen. Anfangs wird das nöthige Blei bloß im Tiegel eingeschmolzen, oder auch in den Schacht bloß Glätte (und Kohle) eingetragen, nachher Rohstein (und Kohle). So füllt sich erst der Tiegel innen und außen mit Blei; wenn nachher der fließende Rohstein hinter der Brust auf der innern Bleisäule steht, so wird diese niedergedrückt; je mehr Rohstein nachgetragen wird, desto mehr: vermöge des hydrostatischen Gleichgewichts steht aber der spec. leichtere Rohstein desto höher gegen die vordere Bleisäule, je mehr er die hintere Bleisäule schon niedergedrückt hat; endlich gelangt das untere Ende der Rohsteinsäule bis unter die Brust, und zwängt sich, als spec. leichter, durch die vordere Bleisäule hinauf. Nun muß immerfort die Rohsteinsäule bei der dazu gehörenden Höhe erhalten werden. Von dem vordern Theil der Tiegels muß eine Schlackentriefft (XIII. 717.) ausgehen, und auf dieser eine Rinne zu einem Vortiegel führen, damit der in den vordern Theil des Tiegels gelangte Rohstein immerfort abfließe. Zur Seite des Tiegels muß ein Stichheerd liegen, in welchen das Blei, wenn es genug mit Silber angereichert ist, abgelassen werden kann.

Da das spec. Gewicht des Rohsteins 4,66 bis 5,20, das des Bleies im Mittel 11,55 ist,

so muß, wenn das vor der Brust stehende Blei 6" hoch steht, der hinter der Brust stehende Rohstein, ihm das Gleichgewicht zu halten, $14\frac{1}{2}$ Zoll hoch, und, da immerfort auch noch Rohstein über dem Bleie vor der Brust steht, etwa 16" hoch stehen. Die Form muß daher 18" bis 20" über dem niedrigsten Punkte des Heerdes liegen.

Da man immerfort Rohstein nachtragen kann, so kann dasselbe Blei immer mehr, endlich so viel angereichert werden, als man es für gut findet.

Wenn der Ofen ausgeblasen wird, so ist der letzte Rohstein, welcher dann abgelassen wird, noch nicht entfilbert, und muß bei der nächsten Arbeit wieder zugeschlagen werden.

Die Vortheile dieser Methode würden seyn: 1) es ist dabei kein Bleiverbrand (wie bei der Darrung), weil das Blei durch den Rohstein gedeckt ist, und die Leichtflüchtigkeit der Stoffe keine große Hitze erfordert. 2) Es ist eine weit geringere Menge Blei nöthig, als beim Saigerproceß, folglich auch der Bleiverlust beim Abtreiben geringer. 3) Wegen der geringeren Kosten kann auch ein silberarmer Rohstein entfilbert werden, dessen Schwarzkupfer die Saigerungskosten nicht trägt.

Eine Schwierigkeit bei dieser Methode möchte die seyn, daß jedesmal, wenn das Blei abgestochen wird, unvermeidlich auch der noch hinter der Brust stehende, und schon fließende, noch nicht entfilberte Rohstein nachschießt.

2. Probirung der Kupfererze.

§. 935.

Dafs ein Mineral Kupfer im oxydirten Zustande enthalte, verräth sich durch die *blaue* Farbe, welche es der Schwefelsäure mittheilt. Metallisches Kupfer wird nicht leicht von gewässerter Schwefelsäure angezeigt; wenn man aber gediegenes Kupfer, oder auch ein Metallgemisch, das Kupfer enthält, mit entwässerter Schwefelsäure nach V. 963. behandelt, so zeigt sich ebenfalls die blaue Farbe des Kupfervitriols. Hier unterscheidet man auch das Kupfer leicht vom Nickel, weil dieser mit der Schwefelsäure eine *grüne* Auflösung giebt. Legt man in die schwefelsaure Auflösung des Kupfers Eisen, so *fällt* metallisches Kupfer darauf *nieder*.

§. 936.

- 1) Probe auf dem *trocknen Wege*. *Reine Kupferoxyde* vermenge man mit dem vierten Theile ihres Gewichts (in der Kälte fein zerriebenen) Pechs, und der Hälfte ihres Gewichts fein zerriebenen Boraxglases, (das man, zu solchem Gebrauche, aus 4 Theilen (gebrannten) Boraxes und 1 Theile Kalk-Thon - oder Kie-

selerde zusammengeschmolzen, vorrätzig hat.) Das Pech dient dazu, indem es bei dem Glühen verkohlt wird, das Kupferoxyd sehr genau mit fein zertheilter Kohle zu vermengen, das Boraxglas dazu, den Fluß zu befördern. Bloßer Borax greift bei der heftigen Hitze, welche die Schmelzung und Herstellung dieses Oxyds erfordert, den Tiegel zu stark an. Weil aber das Kupferoxyd schwierig hergestellt wird, so muß man dasselbe noch mit dem achten Theile seines Gewichts schwarzen Flusses vermengen, und die Probirtute mit einem Beschlage aus Traganthschleim und Kohlenstaub ausfüttern. Das Gemeng wird in diesen Tiegel getragen, dann dünn mit Kohlenstaub, und überdem noch mit Glasstaub, auch der Tiegel selbst mit einem Deckel bedeckt.

Kupferoxyde mit Gestein gemengt, werden eben so behandelt, nur hat man, je nachdem das Oxyd im Ganzen weniger beträgt, weniger Pech, und hingegen mehr Boraxglas nöthig. Ist das Gestein kalkigt, so nehme man thonigtes Boraxglas; ist es thonigt, so nehme man kalkigtes Boraxglas, ist

es quarzt, so nehme man 1 Theil thonigtes und 3 Theile kalkigtes Boraxglas.

Geschwefelte Kupfererze muß man erst auf einem Röstischerben unter der Muffel rösten; dann behandelt man sie, wie die Oxyde.

Allemaal geht bei diesen Proben viel Kupferoxyd in die Schlacke. Da das aber im Großen auch geschieht, so ist demungeachtet die Probe brauchbar, das Ausbringen im Großen zu controlliren. Um jedoch den Kupfergehalt eines Erzes genau zu finden, muß man

§. 937.

2) die Probe auf dem *nassen* Wege vornehmen. Man ziehe aus dem fein zertheilten Erz mit Salpetersäure alles darin auflösliche aus; aus der Auflösung schlage man mit Kali das Kupferoxyd sammt den etwa aufgelöseten Erden nieder. Den ausgewaschenen Niederschlag übergieße man in einer nachher zu verstopfenden Flasche mit dem doppelten seines Gewichts Liquor Ammonii caustici, und gieße denselben, nachdem er einige Tage darauf gestanden und oft geschüttelt worden, ab. Den Rückstand behandle man wieder mit Ammonium u.

u. s. w. so lange, bis dasselbe nicht mehr blau wird. Aus den Ammoniumauflösungen dampfe man in einer kleinen, vorher gewogenen, Retorte das Ammonium weg, so daß man sie zuletzt bis fast zum Glühen erhitzt. Den Rückstand wäge man in der Retorte, und schätze die Quantität des darin enthaltenen metallischen Kupfers nach vorher angestellten Versuchen, in denen man eine abgewogene Quantität reinen Kupfers in Salpetersäure auflöset, mit Kali fället, den Niederschlag mit Ammonium eben so behandelt und wägt *).

Wenn das Kupfererz geschwefeltes Kupfer enthält, so ist es besser, es vorher zu rösten; dann aber kann es, ohne erst der Salpetersäure zu bedürfen, sogleich mit Ammonium behandelt werden.

*) Nach Lampadius enthält das so mit Ammonium behandelte und ausgeglühete braune Kupferoxyd in 113 Theilen 100 Theile Kupfermetall.

§. 938.

Um aus Kupferschiefern, welche sehr wenig (im Centner kaum einige Pfund) Kupfer halten, das Kupfer im Kleinen auszu ziehen, röste man erst dieselben, (Erdharz

und Schwefel zu verjagen.) und übergieße, um erst zu erfahren, ob sie überhaupt Kupfer halten, sie, fein zerrieben, mit liquidem Ammonium. Zeigt dieses, indem es blau wird, den Kupfergehalt, so nimm man 2 Probir-Centner desselben mit 2 Centn. schwarzen Flusses, $\frac{1}{6}$ Centn. Kohlenstaubs, 1 Centn. reinen Mennigs, 3 Centn. abgeknisterten Küchensalzes, jedes besonders fein zerrieben, unter einander, und schmelze es in einer Probirtute. Man wird nach der Erkaltung einen Bleikönig auf dem Boden finden, der das Kupfer des Kupferschiefers in sich enthält. Diesen schlage man dünn, und löse ihn, fein zerschnitten, in reiner gewässerter Salpetersäure auf; aus der noch mit doppelt so viel Wasser, als die gewässerte Säure betrug, verdünnten Auflösung fälle man das Blei mit Schwefelsäure als Bleivitriol (V. 1115). Aus der übrigen durchgeseihten Auflösung schlage man dann das Kupfer mit einem eisernen Nagel metallisch nieder.

Ilseemann von Kupferproben in Beiträgen zu Crelle's chem. Annalen. I. 1. S. 57.

3. Mischung des Kupfers mit anderen Metallen.

Von der Legirung des Goldes und des Silbers mit Kupfer s. oben beim Golde und Silber.

§. 939.

Kupfer mit wenig Zinn zusammengesmolzen, giebt ein Metallgemisch, in welchem beide sehr innig vereinigt sind, und welches wegen seiner Eigenschaften zu vielen Kunstfachen besser als blosses Kupfer taugt. Es ist namentlich

- 1) *dichter*, als blosses Kupfer, und daher einer bessern Politur fähig,
- 2) *leichtflüssiger*, läßt sich daher leichter gießen, erstarrt nicht so schnell, und füllt die Formen genauer aus; dem ungeachtet aber
- 3) *härter* und *klingender*;
- 4) *rostet* es nicht so leicht, und verträgt daher mehr der freien Luft ausgesetzt zu seyn.
- 5) Ist es nicht so *roth*; wenn das Zinn beträchtlich ist, so verschwindet die Kupferröthe ganz, und das Gemisch ist *weislich*.

Hingegen ist es *spröder* als blosses Kupfer, und diese Sprödigkeit steigt mit der Zunahme des Zinnes. (Beträgt das Zinn die Hälfte des Ganzen, so ist das Gemisch so spröde, daß es sich pulvern läßt.)

Vom Zinne, das wenig Kupfer enthält, ist hier die Rede nicht.

Die Kunst der Alten, das Kupfer zu härten, so daß sie Dolche — davon bereiten konnten, bestand wahrscheinlich bloß darin, daß sie es mit Zinn versetzten. Einige untersuchte Stücke harten Kupfers aus alten Zeiten zeigten Kupfer und Zinn; eines 84 Theile Kupfer und 16 Zinn. Hjelm in den *Schwed. Abhandl.* 1797. Crell's *chem. Annalen.* 1799. I. S. 511.

§. 940.

Zinnhaltiges Kupfer zu bereiten, muß man, damit das Zinn nicht verbrenne, ehe es sich mit dem Kupfer vereinigt hat, erst das Kupfer in Fluß bringen, dann das Zinn, vorher heiß gemacht, allmählig hinzuthun, und die Oberfläche des fließenden Metalls mit feinem Kohlenstaube bedecken.

§. 941.

Die Bronze zu Bildsäulen besteht aus 100 Theilen Kupfer gegen 30 bis 33 Theile Zinn. Man nimmt hier mehr Zinn, um die Leichtflüßigkeit zu vermehren, damit die Ausfüllung aller kleinen Vertiefungen der Form recht genau werde.

Das *Concham* oder *Vongalam* der Indianer soll aus 4 Theilen Kupfers und einem Theile Zinn bestehen.

§. 942.

Die *Glockenspeise* zu Glocken muß weniger Zinn, nur 12, höchstens 20 Theile Zinn gegen 100 Theile Kupfer enthalten, damit sie nicht zu spröde sey. An manchen Orten wird ihr auch Messing, Spießsglanz; ehemals wurde nicht selten Silber zugesetzt, wodurch sie allerdings einen angenehmeren Klang erhält.

§. 943.

Das *Stückgut* oder *Kanonenmetall* darf, damit die Kanonen nicht leicht bersten, noch weniger, nur 9 bis 11 Theile Zinn gegen 100 Theile Kupfer enthalten.

Hr. Jordan fand im *Canonenmetalle*, das er zerlegte

Kupfer	88 $\frac{2}{5}$
Zinn	4 $\frac{19}{20}$
Blei	2 $\frac{34}{143}$
Spießsglanz	2 $\frac{9}{23}$
	97 $\frac{3}{4}$
Verlust	2 $\frac{1}{4}$
	100

Crell's chem. Annalen. 1801. I. S. 200. 277.

§. 944.

Das *Spiegelmetall* zu Spiegeln in Telescopen (die bisweilen irrig *Stahlspiegel* ge-

nannt werden) wird ebenfalls aus Kupfer und Zinn zusammengesetzt: (das Kupfer muß rein, nicht bleihaltig seyn (§. 922.);) man giebt dem Kupfer so viel Zinn, daß das Gemisch weißlich wird, und setzt auch wohl, um die Weiße zu erhöhen, etwas *Arsenik* zu. Viel darf dieser nicht betragen, wenn nicht die Spiegel dem Anlaufen äusserst leicht ausgesetzt seyn sollen: und man muß das Gemisch deshalb lange im glühenden Flusse erhalten, den Arsenik noch zum Theile zu verjagen.

Die älteren Metallspiegel wurden aus 8 Theilen *Messings*, 1 Theile Zinns, $3\frac{1}{2}$ Theile weissen Arseniks zusammengeschmolzen; dieses Gemisch ist aber dem Anlaufen sehr unterworfen.

Besser ist eine Mischung aus 20 Theilen *Messings*, 9 Theilen Zinns, 8 Theilen Arseniks.

Mudge schreibt vor, auf 2 Pfund schwedisches Kupfer, $14\frac{1}{2}$ Unzen reines Zinn (*grain-Tin*) zu nehmen. Man schmelze erst 14 Unzen Zinn mit dem Kupfer zusammen; weil aber dabei ein Theil des Zinns zerstört wird, so bringe man das Gemisch nochmals bei so gelindem Feuer, als möglich ist, in Flus, setze dann noch eine halbe Unze Zinn hinzu, und beschütte die Oberfläche mit Kohlenstaub. *Philos. Transact.* LXVII. P.I. p. 196. überf. in den *Leipz. Samml. zur Physik und Nat. Gesch.* I. 5. S. 584.

Nach Edwards nehme man auf 52 Unzen Kupfer, 15 — 16 Unzen Zinn, 1 Unze Messing, 1 Unze Arsenik und 1 Unze Silber. *Nautical Almanac for the year 1787. Gehler's phys. Wörterb.* S. 147.

Der Abbé Rochon hat zu seinem grossen gregorianischen Teleskope die Spiegel aus 16 Theilen Kupfers und 6 Theilen Zinns zusammengesetzt. *Mag. für das neueste aus der Physik.* VII. 1. St. S. 182.

Eisen ist wahrscheinlich nicht, oder doch nicht in beträchtlicher Quantität zu solchen Stahlspiegeln genommen worden. Es macht das Gemisch zu strengflüssig, und zugleich undicht, so dass es keine gute Politur annimmt. *Rinman Gesch. des Eisens.* I. §. 14. S. 35.

Von Platinaspiegeln s. oben §. 811.

§. 945.

Das *Knopfmetail*, aus welchem die weissen Knöpfe gemacht werden, wird aus *Kupfer*, *Zink* (meist aus Messing,) und wenigem *Zinne* zusammengesetzt.

b. mit *Zink*.

Das Gelbkupfer.

§. 946.

Unter *Gelbkupfer* versteht man gelbe, in der Farbe mehr oder weniger goldähnliche,

che, Metallgemische, welche aus Kupfer und Zink, theils auch ausserdem noch anderen Metallen zusammengesetzt sind. Das Kupfer wird durch den Zusatz des Zinks merklich verändert; es erhält eine schöne hellgelbe Farbe, rostet nicht so leicht, als blosses Kupfer, und wird noch viel dehnbarer, so dass es sich zu äusserst dünnen Blättchen schlagen lässt.

§. 947.

Die bekannteste und gebräuchlichste Art desselben ist das *Messing* (*Aurichalcum*, *Aes*), welches bloss aus Kupfer und Zink besteht, und bereitet wird, indem man metallisches Kupfer mit Zinkoxyd und Kohlenstaub vermengt, und bis zum Flusse glühet. Der durch die Kohle hergestellte Zink wird vom Kupfer angezogen, und mischt sich mit ihm.

Das *Messing* scheint eines der ältesten Metallgemische zu seyn. S. darüber Beckmann's *Beitr. zur Gesch. der Erfindungen*. III. 3. S. 379.

§. 948.

Das Kupfer zum Messing muss, weil Blei dem Messinge eine hässliche, bleiche und unreine Farbe giebt, auch dasselbe spröde macht, ganz frei vom Blei seyn: daher taugt solches Kupfer nicht zum Messing, welches die Saigerung (§. 926.) ausgehal-

ten hat. Die besten Kupfer zum Messingmachen sind die, welche aus reinen, nicht mit Bleiglanz vermengten, Kupfererzen bereitet sind; so die schwedischen und das von der englischen Insel Anglesea. An einigen Orten (auf dem Unterharze) nimmt man es in zerbrochenen Stücken des in dünne Scheiben gerissenen Garkupfers; an anderen (in England) gekörnt.

§. 949.

Das *Zinkoxyd* zum Messingmachen ist meist (natürlicher) *Galmei* (V. 1175), der erst gröblich zerschlagen durch Klauben von Steinen, auch durch Zerstampfen und Sieben, oder Schlämmen, vom Bleiglanz gereinigt wird. Auf vielen Messingwerken wird er in einem Röstofen geröstet, um ihn mürber zu machen, damit man ihn leichter zerstampfen und schlämmen kann, auch damit der Bleiglanz zusammenfintere, und beim Schlämmen leichter zurückbleibe. Wenn er gewaschen worden, so muß er vor der Anwendung wieder gedörret werden, damit nicht seine Feuchtigkeit Kohle ungenutzt verzehre, welches in einem am Ende des Röstofens angebrachten Ofen geschieht. Je reiner er ist, desto besser ist es; auch Eisengehalt desselben ist nachtheilig, weil er die Farbe des

Messings schlechter und es spröde macht. Wo zinkhaltige Erze verarbeitet werden, benutzt man auch den künstlichen Galmei, oder zinkischen *Ofenbruch* (Ofengalmei); doch ist dieser nur dann zu gutem Messing brauchbar, wenn die Erze nicht zugleich bleihaltig sind, weil auch Blei dem Ofenbruche sich beimischt (XIII. 755.). Vor der Anwendung muß er fein gepocht und gesiebt werden.

§. 950.

Die *Kohlen* zum Messingmachen sind am besten von hartem Holze, weil man von diesen, da sie in gleichem Volumen (selbst in gleicher Masse) mehr Kohlenstoff enthalten, weniger nöthig hat, so daß die Metalltheilchen näher zusammenkommen. Sie werden ebenfalls gepocht und gesiebt.

§. 951.

Das Verhältniß des Kupfers zum Galmei wird verschieden angegeben. Auf dem Unterharze 30:45, zu Cassel 50:60; in Schweden 30:46, in England 40:60, in Frankreich 35:46. Auf einigen Messinghütten wird auch altes Messing zugesetzt. Je weniger Galmei, desto höher wird die Farbe. Kohlenstaub ist vollkommen hinreichend, wenn er die Hälfte des Galmeis beträgt.

§. 952.

Der Galmei (§. 950.) wird mit dem Kohlenstaube (§. 950.), indem man beide ein wenig anfeuchtet, in einem Fasse sehr genau vermengt, dann mit dem Kupfer (§. 948.) in irdene feuerfeste Tiegel geschichtet, noch mit Kohlenstaube und einem Deckel bedeckt. Diese Tiegel, 6 bis 8, werden in der Runde in einen grossen Windofen gestellt, dessen Feuerraum (8 — 10' hoch, 5 — 6' weit) die Gestalt eines abgekürzten Kegels hat. Der Ofen ist in die Hüttensohle vertieft gelegt, so dass sein oberer Rand mit dieser gleich hoch steht, und zum Aschenheerde, der zum starken Zuge eine ansehnliche Höhe haben muss, eine Treppe hinabführt. Dieses hat den Nutzen, dass die Tiegel sich bequemer herausheben lassen. In die Mitte des Rosts stellt man einen leeren Tiegel. Man schüttet glühende Kohlen auf den Rost zwischen die Tiegel, auch zwischen Tiegel und Ofenwand, trägt immerfort nach, bedeckt aber ausserdem den Feuerraum mit einem gusseisernen Deckel, welcher nur zum Luftzuge eine Oeffnung (*Janken*) hat. Der Process dauert für die Tiegel und Oefen von gewöhnlicher Grösse 10 bis 12 Stunden: anfangs heizt man nur bis zum gelinden Glü-

hen, damit der Zink nicht, so wie er hergestellt wird, verdampfe; nachher, wenn der Zink sich schon meist mit dem Kupfer verbunden hat, stärker, damit aller in Fluß komme. Aus allen Tiegeln eines Ofens wird am Ende das Metall in den in der Mitte stehenden zusammengegossen, nachdem derselbe, um ein wenig abzukühlen, in eine neben dem Ofen befindliche, mit glühenden Kohlen erwärmte, Grube (*Monthal*) gesetzt worden. Das so erhaltene noch unreine Messing (*Mengepresse*, *Arco*, *Stischmessing*) wird nochmals geschmolzen, damit es in eine zusammenhängende Masse sich vereinige, und das unmetallische oben aufkomme, dann, nachdem dieses abgezogen worden (*mundiren*), wird es theils zu mancherlei Geräthen in verschiedenen Formen, theils zu dickeren und dünneren Kyllindern, (die dünneren werden nachher zu Drath gezogen,) theils zu Tafeln gegossen, zwischen zwei steinernen Platten, deren jede eine parallelepipedalische Vertiefung hat, und welche mit diesen Vertiefungen gegen einander gelegt, durch starke eiserne Reife verbunden sind. Die so erhaltenen Tafeln werden mit Sägen in kleinere zerschnitten, mit Hämmern, die vom Wasser getrieben werden, zu

Blechen (*Lattun*) gestreckt. Während des Streckens werden die Tafeln abwechselnd ausgeglühet, damit sie nicht reißen.

Aus dem besten dehnbarsten Messing macht man durch fortgesetztes Strecken den unächten Goldschaum oder das unächte Blattgold, und die unächten Goldtreffen.

Wenn das Messing zu Uhren bestimmt ist, so wird eine Hitze gegeben, bey der das Kupfer nicht in Fluß kommt. Es muß aber dann schon vorher zu dünnen Blechen geschlagen seyn. Ferber *neue Beyträge zur Min. Gesch.* I. S. 425.

*

*

*

Gallon *l'art de convertir le cuivre rouge en laiton.* Paris 1764. Gallon *die Kunst Messing zu machen, in Tafeln zu gießen und in Drath zu ziehen, überf. und mit Anm. herausg. von D. G. Schreiber.* Leipzig, Königsb. u. Mietau 1766. 4.

§. 953.

Die übrigen Arten des Gelbkupfers werden aus Kupfer und metallischem Zink bereitet, und einige erhalten auch noch andere Metalle zugesetzt. Sie sind desto gelber, je mehr sie Kupfer enthalten. Um sie zu machen, muß man, damit der Zink nicht, früher als das Kupfer fließend, verbrenne, erst, (am besten in einem Tiegel von Plumbago,) das Kupfer in Fluß brin-

gen, dann den Zink, vorher erwärmt, allmählig hinein tragen, und sodann das ganze Geschmelze mit Kohlenstaub bedecken.

Similor wird aus fünf Theilen Kupfers und zwei Theilen Zinks;

Mannheimer Gold aus vier Theilen Kupfers und einem Theile Zinks;

Pinschbeck aus 128 Theilen Kupfers und sieben Theilen Zinks;

Tombak aus 56 Theilen Kupfers, 25 Theilen Messings und einem Theile Zinns;

Prinzmetall (*Metallum Principis Ruperti*) aus 24 bis 32 Theilen Kupfers mit einem Theile Zinks und acht Theilen Messings, gemacht.

Pakfong der Dsinefer besteht aus einem natürlichen Gemische von Nickel und Kupfer, dem sie noch Zink zusetzen. (S. unten: *Nickel*.)

Die meisten dieser Gelbkupferarten sind in England erfunden worden; Tombak und Pinschbek haben ihre Namen von den englischen Künstlern, welche sie erfunden haben; das Prinzmetall wurde dem pfälzischen Prinzen Ruprecht zu Ehren so genannt.

§. 954.

Hieher gehört auch das *Schlagloth* oder *Hartloth* zum Löthen des Kupfers, aus Mes-

ling mit mehr oder weniger Zink versetzt. Je leichtflüssiger es seyn soll, desto mehr Zink setzt man dem Messinge zu. Zinn zuzusetzen, ist nicht gut, weil es dadurch spröde wird.

c. mit *Arsenik*.

Das Weiskupfer.

§. 955.

Durch den Zusatz des *Arseniks* wird das Kupfer weiß und fast silberähnlich, doch ist diese Weiße vom bloßen Arsenik nicht dauerhaft, sondern es läuft an der Luft an, und verliert endlich allen Glanz. Schöner und dauerhafter wird es, wenn man außer dem Arsenik andere weiße Metalle, Zinn, Zink, Spießsglanzmetall — zusetzt, und dann das geschmolzene Gemisch lange im glühenden Flusse erhält, so daß der Arsenik größtentheils verjagt und nur ein sehr kleiner Theil zurückgehalten wird. Um den Arsenik einigermaßen zu figiren, bis er sich mit dem Kupfer vereinigt hat, nimmt man weißes Arsenikoxyd, (nicht das noch flüchtigere Arsenikmetall,) und vermengt dieses mit schwarzem Flusse, der es zugleich vermöge seiner Kohle herstellt. Noch besser ist's, es erst mit Kali

(carbonicum), um es dadurch noch mehr zu figiren, und dann mit schwarzem Flusse zu vermengen. Die Oxydation zu verhüten, muß man das Gemeng mit einer Decke von Glasstaub schützen. Es dient zu Knöpfen und anderen Fabrikwaaren, denen man gern für wohlfeilen Preis ein schönes Ansehen giebt. — Zu Ess- und Trinkgeschirren ist es ohne eine dicke Versilberung nicht brauchbar.

Wallerius (*phys. Chemie* II. Cap. 15. §. 14. n. 1.) schreibt vor: 8 Theile Kupfer, 8 Theile figirten Arsenik und ein Sechszehnthel Silber.

Nach Beaumé (*chymie experimentale et raisonnée*. II. Paris 1773. p. 656.) soll man drei Theile Kupfer mit vier Theilen arsenikalischen Mittelsalzes schmelzen, und noch viermal hinter einander immer wieder mit vier Theilen dieses Salzes, zuletzt noch einmal ohne Zusatz und so lange, bis aller Arsenik verbraucht.

Leonhardi (Macquer's *chym. Wörterb.* V. S. 681.) erhielt sehr schönes Weiskupfer, als er gleiche Theile schwarzen Flus und Kupferfeilspäne mit einem vierten Theile weissen Arseniks unter einer Decke von Glasstaub schmolz.

Nach Justi (*über die Frage: wie die Kupfererze besser bearbeitet werden können*, Leipz. 1776. S. 72.) soll das Kupfer in Cementkästen, mit einem Gemeng aus drei Theilen Kohlenstaub

und 2 Theilen Arsenik geschichtet, geglühet werden.

Zwei Theile Messing, ein Theil Koboltspeise, und ein halber Theil Arsenik zusammenschmolzen geben ein schönes Metallgemisch zu sogenannten *Stahlsiegeln*. Rinman *Gesch. des Eisens*. I. §. 14. S. 33.

Ein anderes geben sechs Theile *Weiskupfer* und ein Theil *Eisen*. Rinman *eb.* I. S. 472.

4. *Scheidung von anderen Metallen.*

Die Scheidungen des Kupfers vom Golde und Silber, sind oben schon beim Golde, Silber angegeben; auch die Saigerung §. 926. fgg.

a. vom Zinne.

§. 956.

Zinnhaltiges Kupfer, z. E. *Glockenspeise*, vom Zinne zu befreien, ist der nasse Weg nicht allein kostbar, sondern auch schwierig, weil eben die Auflösungsmittel, welche das eine Metall auflösen, auch das andere auflösen, eben die Fällungsmittel, welche das eine, auch das andere fällen. Doch läßt die starke Salpetersäure das Zinn als Oxyd grossentheils liegen; aus der Salpetersäure kann man dann das Kupferoxyd mit dem aufgelösten Theil des Zinnoxys niederschlagen, und durch *Ammoniacum carbonicum* beide scheiden. Das Zinnoxid lö-

set sich im Ammoniacum purum, nicht im Ammoniacum carbonicum, das Kupferoxyd hingegen in beiden auf.

Hr. Jordan schlug aus der salpetersauren Auflösung durch Eisen das Kupfer metallisch und zugleich das mit aufgelösete Zinn als Oxyd nieder und nahm dieses durch ätzendes (liquides) Ammoniak vom Kupfer weg. Den von der Salpetersäure nicht aufgelöseten Theil des Zinnes, der als Oxyd am Boden lag, lösete er in Kalilauge auf, und schied ihn dadurch vom Antimoniumoxyd. *Crell's chem. Annalen.* 1801. I. S. 204.

§. 957.

Auch der trockne Weg hat hier große Schwierigkeit, doch kommt auf demselben die größere Anziehung des Zinnes zum Oxygene zu Statten. Vermöge dieser scheidet es als Oxyd sich aus dem Gemische aus, und kommt auf die Oberfläche, wenn das Gemisch geschmolzen, und dann mit schwarzem Braunstein (*Magnesium*) beschickt wird, welcher vermöge seines Oxygens darauf einwirkt. Das Zinn übernimmt dann das Oxygene fast allein, und kann dadurch, wenigstens größtentheils, ausgeschieden werden. Doch verliert man dabey immer auch beträchtlich am Kupfer, weil dieses sich doch auch, obwohl zu kleinerem Theile, oxydirt.

Fourcroy u. a. französische Chemiker beschäftigten sich sehr angelegentlich mit der Zerlegung des Glockenmetalls, als in den ersten Zeiten der französischen Revolution eine ungeheure Menge Kirchenglocken eingeschmolzen und für den Staat benutzt werden sollten. (*Unters. über das Glockenmetall und über die Mittel, das Kupfer davon zu trennen*, in den *Annales de Chimie*. IX. p. 305. *Crell's chem. Ann.* 1795. I. S. 20. *Salpeter*, 12 bis 14 Procent, auf das fließende Metall getragen, gab 60 bis 66 Procent (reines?) Kupfer, kommt aber zu theuer. *Braunstein* (25 Procent) schien ihm am besten der Absicht zu entsprechen; ihn empfahl auch *Pelletier* (*Beob. über die Reinigung des Glockenmetalls* in den *Annales de Chimie*. X. p. 155. *Crell's chem. Ann.* ebend. S. 244.). Man soll Braunstein auf das fließende Metall werfen, das entstehende Oxyd sammt ihm abschäumen, wieder Braunstein aufwerfen u. s. w.

Ein anderes Verfahren, welches Fourcroy angab, besteht darin, einen Theil des Glockenmetalls durch Rösten zu oxydiren, und diese oxydirte Portion einer andern im Flusse befindlichen desselben Metalls zuzusetzen. Das Oxygene wirft sich dann größtentheils auf das Zinn, so daß das noch im Metalle befindliche Zinn auch oxydirt wird und sich ausscheidet, dagegen aber das schon oxydirte Kupfer wieder hergestellt wird. Allein beides geschieht unvollkommen, die 50 bis 60 Procent metallisches Kupfer, welche man erhält, haben doch noch ein wenig Zinn bei sich, und die Schlak-

ken bestehen aus Kupfer - und Zinn - Oxyd. Der B. Anfrye, Generalinspector der Münzproben (*Verfahren, das Zinn und Kupfer aus dem Glockenmetall auszuziehen, im neuen Journal der Chemie. I. 2. S. 213.*) hat Versuche angestellt, diese Schlacken zu gute zu machen. 1) Werden die durch Pochen und Waschen von den erdigten Theilen gereinigten Schlacken mit 0,08 Kohlenstaub vermengt hergestellt. Man erhält ein Metall von ungefähr gleichviel Kupfer und Zinn. Dieses wird in glühenden Fluß gebracht, und eine Zeitlang darin erhalten: es entstehen auf der Oberfläche nach und nach Lagen Oxyd, welche mehr Zinn als Kupfer enthalten; dadurch kommt das Metall nach und nach auf den Gehalt des Glockenmetalls, und kann ferner, wie vorher, behandelt werden. 2) Bei jener Herstellung (1) erhält man gläufige Schlacken, welche, gepocht und hergestellt, ein Metall von 0,75 Zinn und 0,25 Kupfer geben. Und eben ein solches erhält man durch die Herstellung des Oxyds, das bei der Oxydation (1) entsteht. 3) Dieses Metall wird durch Schmelzen in einem Ofen, wie der Treibofen, oxydirt, und giebt Anfangs weißes Zinnoxid, das dann besonders zu Zinn hergestellt wird; nachher giebt es ein graues Oxyd, welches Kupfer enthält, und wieder hergestellt wird. Nachdem es durch diese Oxydation auf den Gehalt des Glockenmetalls gekommen ist, hört man mit der Glühung auf, u. s. w.

5. Zubereitungen aus dem Kupfer.

§. 958.

Kupfervitriol oder *blauer Vitriol* (*Cuprosum sulphuricum*, *Vitriolum Cupri*, *cyprium*, *caeruleum*) (V. 963.). Im *Kleinen* bereitet man ihn aus reiner Kupferfeile und entwässerter Schwefelsäure. Man übergießt einen Theil von jener in einem Glaskolben mit 2 Theilen entwässerter Schwefelsäure, und giebt die nöthige Hitze bis zur Entbindung des schweflichtsauren Gas (IV. 733.). Man unterhält die Hitze, bis alles zu einer grauschwarzen Masse geworden; diese wird ausgelaugt, die blaue Lauge abgedampft, und durch Abkühlung krySTALLISIRT (XI. 321.).

§. 959.

Im *Grossen* bereitet man den Kupfervitriol aus den *Kupferkiesen* (V. 1000.), im allgemeinen eben so, wie den Eisenvitriol (S. den folg. Abschnitt). Sie werden geröstet, verwittern an der Luft, der dadurch entstandene Kupfervitriol wird ausgelaugt, die Lauge abgedampft und durch Abkühlung krySTALLISIRT.

Auch aus Kupferblechen und Schwefel kann Kupfervitriol gemacht werden, wenn man diese in thönernen Gefäßen mit Schwefel schichtet, den Schwefel langsam verbrennen läßt, dann die

Masse auslaugt u. f. w. Hahnemann bei Demachy's *Laborant im Großen*. II. S. 207.

§. 960.

Bei der Bereitung des Kupfervitriols (IV. 302.), auch aller anderen Kupfersalze, sind alle eiserne, selbst bleierne Geräthe und Gefäße zu vermeiden. Bloß kupferne und irdene (im Kleinen gläserne) müssen gebraucht werden.

§. 961.

Grünspan (*Cupricum acetosum*, *Aerugo*, *Viride aeris*). Man bereitet ihn aus (reinem, nicht bleihaltigen) Kupfer, entweder durch schon fertige Essigsäure, oder indem man Weintrester in saure Gährung gehen und so auf das Kupfer wirken läßt.

Man bereitet den Grünspan in Menge in dem südlichen Frankreich, ehemals aus schwedischem, jetzt aus französischem Kupfer, so in und bei Montpellier, auch bei Grenoble. In Montpellier gebraucht man Trester von Weintrauben, die noch nicht schimmlicht seyn dürfen, am besten solche, die so eben aus der Kelter kommen. Man läßt sie in irdenen, nicht gläsernen, Gefäßen, mit Strohdeckeln zugedeckt, in Gährung übergehen. Die Kupferbleche, welche zur Bereitung dienen sollen, ($\frac{1}{2}$ " dick und in fast Zoll breite Streifen geschnitten,) etwas gehämmert, damit sie sich nicht leicht abblättern, werden vorbereitet, indem man sie mit Lumpen reibt,

die in eine Auflösung von Grünspan getaucht sind, dann aufgestellt trocknen läßt. (Ohne dieses Hülfsmittel werden die Kupferbleche schwarz statt grün.) Wenn sie nach Essig riechen, so schichtet man sie mit Kupferblechen, die man vorher über Kohlen etwas erhitzt, so daß die oberste und unterste Schicht Trester sind. Auch Traubenkämme in (jungem) Wein eingeweicht, werden auf ähnliche Weise angewandt. Wenn an der Oberfläche der von Zeit zu Zeit untersuchten Trester weiße Fleckchen erscheinen, so nimmt man sie heraus, befeuchtet sie mit Wasser, läßt sie einige Tage lang aufgehäuft in einem Keller liegen, und feuchtet sie einige-mal wieder an. Den auf der Oberfläche entstandenen Grünspan kratzt man mit kupfernen Messern ab, rührt ihn in kupfernen Kesseln mit Essig zu Brei an, drückt ihn in lederne Säcke und hängt diese zum Austrocknen auf.

In Grenoble besprengt man Kupferbleche nur mit destillirtem Weinessig, ohne sie mit Trestern zu schichten, und behandelt sie dann übrigens auf dieselbe Weise.

Der Grünspan von Montpellier enthält außer der Essigsäure etwas vom Extractivstoffe der Trauben, und weniger Wasser; ist daher teigiger, weniger auflöslich im Wasser, und brauchbarer in der Malerei. Der in Grenoble hat einen krySTALLartigen Bruch, ist auflöslicher in Wasser und brauchbarer in der Färberei.

Serane *mem. sur le verd de gris* in den *Mem. de l'acad. de Montpellier*. I. Uebers. in den *mineralog. Belustigungen*. II. S. 249. Montet

memoire sur le verd de gris in den *Mem. de l'ac. de Paris* 1750. p. 387. Second *memoire*. *Ebend.* 1753. p. 591. *Troisième memoire*. *Ebend.* 1776. p. 724. *Crell's neues chem. Archiv*. VII. S. 19. 150. *Chaptal über den Grünspan* aus den *Ann. de Chim.* überf. in *Scherer's Journal der Chemie*. IV. 22. S. 351.

§. 962.

Guter Grünspan ist trocken, etwas schwer zu zerbrechen, rein grün, ohne schwarze oder weisse Flecken. Reiner Grünspan wird in Schwefelsäure, wie in Salpetersäure, vollkommen aufgelöst. Wenn der Grünspan mit Kreide verfälscht ist, so bleibt diese bei der Auflösung in Schwefelsäure grossentheils als Gyps liegen.

§. 963.

Essigsaures Kupfersalz, *krySTALLisirter Grünspan* (*Cupricum acetosum crystallisatum*). Reiner Grünspan (§. 962.) wird in reiner Essigsäure aufgelöst, die Auflösung hinreichend abgedampft und abgekühlt.

§. 964.

Grünspangeist (*Spiritus Aeruginis*) ist nichts anders, als die aus dem essigsauren Kupfersalze destillirte Essigsäure. (S. oben XI. 386.).

M m m m

§. 965.

Kupferammoniak (*Ammoniacum cupricum*).

1) *Reines*. Man löset in ätzendem liquiden Ammoniak bis zur Sättigung Kupferoxyd auf, und läßt die Feuchtigkeit in gelinder Wärme bis zur Trockenheit des Rückstands verdampfen.

2) *Schwefelsaures* (*Ens Veneris*). Man schlage aus einer Auflösung von reinem Kupfervitriol in Wasser das Kupferoxyd mit Ammoniak nieder, und setze dann noch so viel überschüssiges Ammoniak zu, bis der Niederschlag wieder aufgelöst ist. Dann dampfe man die Feuchtigkeit bis zur Trockne des Rückstands ab. Ist ein dreifaches Salz, aus Schwefelsäure, Kupferoxyd und Ammoniak zusammengesetzt.

3) *Salzsaures*. Könnte auf dieselbe Weise aus salzsaurem Kupfersalze gemacht werden. Das sublimirte (*Flores Salis ammoniaci veneris*) wird gemacht, indem man *Ammoniacum muriaticum* mit $\frac{1}{30}$ seines Gewichts Kupferoxyd vermengt und sublimirt (V. 986.).

§. 966.

Aqua sapphirina. Wird bereitet, indem man Kalkwasser und Salmiak über Kupferfeile stehen läßt. Das durch den Kalk freigemachte Ammoniak löset Kupfer auf, so daß die ganze Flüssigkeit blau wird.

§. 967.

Braunschweigisches Grün. Seine Fabrication wird geheim gehalten, wahrscheinlich aber so getrieben, daß man Kupferbleche in eine Lauge von Salmiak stellt. Es entsteht dabei ein grünes Oxyd, das abgespült werden kann, und, wie sein Geruch bei der Bearbeitung verräth, Ammoniak enthält.

§. 968.

Blausaures Kupferoxyd (V. 987.). Kann aus allen sauren Kupfersalzen durch blausaure Kalien gefällt werden; wird aber am schönsten aus salzsaurem Kupfersalz durch blausauren Kalk gefällt.

Dieser Niederschlag kann als ein schönes braunes Farbematerial benutzt werden. Hatchett in den *Journals of the royal institution* Nro. 14. 1803. übers. im neuen allg. *Journal der Chem.* I. 1. S. 105.

§. 969.

(Künstliches) *Lasurblau*. Ist ein mit ätzendem Kalk aus der gesättigten Auflösung des Kupfers in Salpetersäure gefälltes Kupferoxyd. Pelletier (*Annales de Chim.* XIII. p. 47. übers. in *Crell's chem. Annalen.* 1796. I. S. 86.) hat das aus England nach Frankreich gebrachte Lasurblau untersucht, und darnach die Bereitung vorgeschrieben. Man löse Kupfer in Salpetersäure bis zur Sättigung auf, und werfe in die hinlänglich verdünnte (warme) Auflösung nach und nach frischgebrannten Kalk, fein zerrieben, unter beständigem Umrühren hinzu, so lange, bis in einem zur Probe durchgeseihten Theile der Flüssigkeit die Reagentien kein Kupfer mehr zeigen. (Man thut jedoch, weil der Kalk langsam wirkt, wohl, das Gemeng, wenn ungefähr genug Kalk zugethan zu seyn scheint, 24 Stunden stehen zu lassen, und dann erst zu prüfen, damit man nicht zu viel Kalk hinzusetze.) Dem ausgewaschenen blaugrünen Niederschlage setze man, damit er schön blau werde, beim Zerreiben noch etwas gebrannten Kalk zu, und lasse von der Masse von Zeit zu Zeit etwas zur Probe trocknen. Ist die Farbe zu hell geworden, so ist zu viel Kalk zugesetzt, und man muß noch etwas von dem (zu diesem Ende zurück gelegten) Kupferniederschlage zusetzen.

Sechster Abschnitt.

Das Eisen.

1. Gewinnung.

§. 970.

Kein Metall zeigt nach Verschiedenheit der Erze, aus denen es gewonnen wird, und nach Verschiedenheit der Bearbeitung so mannigfaltige Abänderungen als das *Eisen* (V. 1101. fgg.). Und ungeachtet die neuere Chemie den Grund dieser Abänderungen zum Theile nachgewiesen hat (V. 1058 — 1066.); so fehlt doch noch viel daran, daß wir von allen derselben hinlängliche Kenntniss haben sollten, weshalb denn in den folgenden Beschreibungen manche Vorrichtung und Behandlung nur historisch angegeben werden kann. Ohne Zweifel geschehen auch viele derselben bloß nach der, oft nur vermeinten, Erfahrung, theils nach einem gewissen Herkommen, und lassen daher noch vielfache Verbesserungen zu.

§. 971.

Eisenerze, welche das Eisen mit *Schwefel* vererzt enthalten, werden, weil sie ein

schlechtes rothbrüchiges (V. 1065.) Eisen geben, nicht auf metallisches Eisen, sondern auf Vitriol benutzt. Auch phosphorhaltige geben ein als Schmiedeeisen schlechtes, kaltbrüchiges (III. 1066.) Eisen, können aber doch, wegen der größeren Leichtflüssigkeit des kaltbrüchigen Eisens, auf Gufseisen benutzt werden. Die besten Eisenerze sind die, welche das Eisen bloß mit *Oxygene* vererzt enthalten, sogenannte *Eisensteine* (V. 1057.), und unter diesen sind wieder diejenigen (*schwarzen*) besser, in welchen das Eisen weniger oxydirt, als diejenigen (*braunen, rothen und gelben*), in denen es mehr oxydirt ist. Je weniger von einem anderen (gediegenen oder vererzten) Metalle ein Eisenerz eingemengt enthält, desto besser ist es, weil jedes fremde Metall, das dem Eisen sich beimischt, ihm etwas von seiner eigenthümlichen Beschaffenheit (Stärke, Dehnbarkeit) benimmt.

§. 972.

Da man nicht überall gute Eisensteine haben kann, so muß man freilich oft auch mit schlechteren vorlieb nehmen, und sich selbst die Benutzung solcher gefallen lassen, die etwas Schwefelkies oder andere nachtheilige fremde Stoffe enthalten. Indessen

kann eine an jedem Orte nach besonderen Prüfungen und Erfahrungen einzurichtende zweckmäßige *Beschickung* (XIII. 746.) (*Gattirung*) durch Vermengung mehrerer schlechterer Arten von Eisensteinen ein gutes Eisen hervorbringen, deren eine den Fehler der anderen gleichsam gut macht.

§. 973.

Diese *Beschickung* muß insbesondere auch in Rücksicht des mit dem Eisenoxyd verbundenen oder gar vermengten *Gesteins* zweckmäßig seyn. *Aermere* Eisensteine müssen den *reicheren* oder dem reinen Eisenoxyd zugeschlagen werden, um die nöthige schützende Schlacke zu geben; *kalkigte*, *thonigte*, *quarzigte* sind, jede Art für sich allein, nicht zu schmelzen: daher muß man die kalkigten mit thonigten, die quarzigten mit thonigten und kalkigten zugleich — beschicken. Dabei muß, so viel es irgend möglich ist, insbesondere für Roheisen, das gefrischt werden soll, dahin gesehen werden, daß das Eisen selbst in den nach dem *Gestein* verschiednen Erzen von einerlei Art (gleicher Oxydation, Reinigkeit —) sey. Wenn man mit den Eisensteinen selbst, so wie man sie haben kann, zum hinlänglichen Flusse nicht auslangt, so muß man

auch bloße Flüsse zuschlagen, wiewohl man dieses so viel als möglich ist, zu vermeiden hat. *Flussspath* ist hier für kalkigte, und durch Vermittelung des kalkigten, auch für andere Eisensteine, vorzüglich brauchbar. Doch darf man nicht zu viel von ihm zusetzen, damit die Schlacke nicht gar zu flüßig, vom Winde zu weit fortgetrieben werde, und das fließende Eisen entblöße. *Gyps* und *Schwerspath* taugen nicht, weil sie mit den Kohlen Schwefel erzeugen, der das Eisen rothbrüchig macht. Auch leichtflüßigere *Eisenschlacken* können oft als Zuschlag benutzt werden.

Wo es bloß auf Schlacke zur Schützung des Eisens ankommt, ist eine gute Hohofenschlacke der beste Zuschlag.

Da die meisten Eisensteine thonigt sind, so ist der gewöhnlichste Zuschlag ein eisenschüßiger Kalkstein, der an mehreren Orten *Korim*, (*Kurim*, *Kuhriem*) genannt wird.

Die besten Eisenerze können durch schlechte Zuschläge, welche fremde Materien hineinbringen, verdorben, und insbesondere das daraus gewonnene Roheisen zum Schmiedeeisen unbrauchbar gemacht werden.

Wenige Eisenerze, wie die zu Dannemora in Schweden, bedürften gar keines Zuschlages.

§. 974.

Die meisten Eisensteine müssen ihrer Härte wegen *geröstet* werden (§. 694 fgg.), damit sie sich leichter pochen lassen. Bei den kalkigten ist dieses auch der Kohlensäure wegen nöthig, damit der Kalk schon von dieser meist befreit in den Ofen komme, und um so leichter mit anderem Gestein in Verbindung treten könne. Bei denen, die Schwefelkies eingemengt enthalten, oder arsenikalisch sind, muß es geschehen, um Schwefel und Arsenik zu verjagen (§. 694.).

Von der Röftung der schwefelkieshaltigen Eisenerze auf Holz in Schweden s. Swedenborg *de ferro.* p. 2.

Bei den schwefelkieshaltigen ist es sehr nützlich, sie vorher Jahr und Tag an der freien Luft liegen zu lassen, damit die Kiese verwittern und nachher den entstandenen Vitriol auszuwaschen.

§. 975.

Die (gerösteten) Eisensteine werden *gepocht*. Dies geschieht meist in solchen Pochwerken, welche statt der Pochstempel *Hämmer* haben, die wie Hebel eingefugt sind. Die Wellfüße drücken von oben auf den einen Arm des Hebels (*Schwanz* des Hammers); wie der Wellfuß diesen verläßt, fällt der andere Arm, an dessen Ende der *Kopf*

des Hammers befestigt ist, nieder. Da die Eisensteine nicht gewaschen werden, so werden sie trocken, und um nicht viel zu stauben, rösch gepocht (§. 672. 675.).

Da die Eisensteine nur rösch gepocht werden, so geschieht dies an manchen Orten noch durch Menschenhände (von Kindern) mit kleinen Fäusteln, wenn sie nach dem Rösten mürbe genug geworden sind.

§. 976.

Gewaschen werden die Eisensteine nicht, weil das Eisenoxyd selbst meist wenig specifisch schwerer ist, als das Gestein selbst. Arme können daher auch nicht anders benutzt werden, als indem man sie reichen zuschlägt. Hingegen muß eben deswegen gleich bei der Grube alles unhaltige, so viel es möglich, ausgehalden werden (XIII. 671.).

§. 977.

Eisenerze, welche wenig oder kein Gestein haben, und das Eisen im schwach oxydirten Zustande enthalten, können mit weniger Aufwand an Kohlen, in niedrigeren Oefen, zu gutem Schmiedeeisen hergestellt werden, ohne völlig in Fluß zu kommen. Aber solche Eisenerze sind durch den Verbrauch immer seltener geworden, und man muß nun auch ärmere und stark oxy-

dirte zu Gute zu machen suchen. Dieses macht die Anwendung hoher Oefen und größeren Aufwand an Brennmaterial nöthig, so dafs der ganze Eisenstein in Flufs kommt, dann das fließende Eisen von dem fließenden Gestein (Schlacke) sich scheidet. Dabei schluckt das Eisen unvermeidlich Kohlenstoff ein, und wird also *Roheisen*, oder gekohltes Eisen (V. 1057.). Dieses wird theils als *Gufseisen* zu Gufswaaren angewandt; theils aber *gefrischt*, d. h. entkohlt, und dadurch zu *Schmiedeeisen* (V. 1059.) gemacht.

A. Das Roheisen.

§. 978.

Die vollkommensten Oefen zur Gewinnung des Roheisens sind die eigentlich sogenannten *hohen Oefen* oder *Hohöfen*, welche nicht allein höher, als die für Kupfer, Blei, Silber — dienenden hohen Oefen (§. 718.) sind, sondern auch wegen der heftigen in ihnen wirkenden Hitze viel dickere und fester haltende Wände haben. Sie bedürfen eines vorzüglich festen und trocknen Grundes (§. 709.), den man am besten durch eine aus gepochten Schlacken und Kieseln geschlagene Sohle erhält.

§. 979.

Der Ofen im Ganzen hat eine parallel-epipedalische Gestalt. Man unterscheidet also an ihm vier Seiten: 1) die *Arbeitsseite* oder *Vorderseite* (Stichseite, Ablassseite, Schopseite), an welcher der Arbeiter steht. 2) die *Rückseite*, dieser entgegengesetzt. 3) die *Formseite* (Balgseite), an welcher das Gebläse liegt. 4) die dieser entgegengesetzte *Windseite* (Schufsseite), nach welcher zu der Wind von der Formseite bläst. Die Grundfläche des Ofens ist ein Rectangulum, beinahe quadrat, nur von der Seite 1 bis 2 ein wenig länger, als von 3 bis 4.

§. 980.

Der eigentliche Schacht des Hohofens geht genau in der Mitte des Ganzen senkrecht herunter, und heißt der *Kernschacht*. Das Gemäuer desselben, wenigstens die untere Hälfte, muß aus recht feuerfesten Sand-Quadern aufgeführt seyn (§. 712.), die recht genau zusammenschließen, und mit vorzüglich gutem feinem Lehme, statt des Sands mit gebranntem Lehme ($\frac{1}{3}$) gemengt, verstrichen sind. Man macht es $1\frac{1}{2}$ bis 2' dick, vom Grunde bis an die Gicht 20', 30, 40' — (am besten 30' bis 36') hoch. Um den in-

nern Raum gegen das Eindringen kalter Luft von oben zu schützen, und dadurch die Hitze mehr zusammenzuhalten, läßt man ihn nach oben sich verengen, so daß die Höhle die Gestalt einer abgekürzten viereckigten Pyramide erhält, die, z. E. (für eine Höhe von etwa 26') von der Arbeitsseite nach der Rückseite hin, unten dicht über dem Gestelle $8\frac{1}{2}'$, am obern Ende $4'$ weit ist. Von der Formseite nach der Windseite ist die Weite etwas kleiner, unten $7\frac{1}{2}'$, oben $3\frac{1}{2}'$; um eben diesem Verhältniß im Gestelle (§. 987.) gemäß zu seyn. Dicht über dem Gestelle ist der Kernschacht gemeiniglich viereckig: weiter hinauf hauet und legt man die Steine am besten so, daß er anfangs achteckig, dann allmählig vieleckig und endlich rund wird, weil in einem runden Schachte die Hitze gleichmäßiger wirkt, und die Kohlenfäule sich gleichmäßiger an die Wände anlegt.

Bei dem Aufführen des Mauerwerks muß von Lage zu Lage das Senkblei angewandt werden, damit es regelmäßig gegen die Mitte anlaufe.

Je höher der Schacht ist, desto mehr wird die Hitze zusammengehalten: man macht ihn daher desto höher, je strengflüssiger die Erze sind. Hingegen verzehrt auch ein höherer Ofen gegen den gleichen Eisenertrag mehr Koh-

len, und macht, daß das Eisen zu viel Kohlenstoff einschluckt, daher bei dem Frischen viel Abgang erleidet. Wichtige Bemerkungen über die beste Höhe dieser Oefen s. bei Hermann in den *Beitr. zu Crell's Annalen*. V. S. 276.

§. 981.

Um diesen Kernschacht rings herum wird der *Rauhschacht* nur aus rauhen, doch ebenfalls feuerfesten Steinen, viereckigt und senkrecht in gleicher Höhe, auch 2' dick, aufgeführt. Seine innere Fläche liegt nicht dicht an der äußern des Kernschachts an, sondern läßt zwischen sich und dieser einen Zwischenraum von 4" bis 6", der mit kleinen Steinen und Lehm locker ausgefüllt, dann aber oben durch Vermauerung zugeschlossen wird. Dieses hat einestheils den Nutzen, daß die Fortleitung der Wärme vom Gemäuer des Kernschachts zum Gemäuer des Rauhschachts gemindert werde; (Lehm ist ein schlechterer Wärmeleiter als Sandstein, und ein noch viel schlechterer die Luft, welche in den Zwischenräumen dieser Füllung bleibt.) Anderntheils aber den, daß man den Kernschacht ganz oder zum Theil abreißen und ausbessern kann, ohne dem Rauhgemäuer zu schaden.

§. 982.

Das äußerste Gemäuer, welches wieder den Raufschacht umgiebt, heißt das *Rauhgemäuer*. Es kann von rauhen Steinen aufgeführt werden, allein der ganze Ofen wird freilich dauerhafter und schöner, wenn man es von Quadern auführt. Diese bedürfen übrigens der Feuerfestigkeit nicht so sehr, können auch ohne Nachtheil mit dem (besser bindenden) Mörtel (XII. 550.) gemauert werden. Um für die ungeheure Hitze, welche im Kernschacht eines solchen Ofens wirkt, denselben hinlänglich zusammenzuhalten, giebt man dem Rauchgemäuer unten eine Dicke von 5' bis 6', bis zu etwa zwei Drittheilen der Höhe; dann macht man, zur besseren Unterstützung des oberen Theils, einen Absatz, so daß dieser obere Theil um 8" bis 10" dünner ist. Zu eben diesem Zwecke läßt man die äußere Fläche des Rauhgemäuers ein wenig, auf zwölf Füssen der Höhe um einen Fuß in der Dicke, schräg anlaufen. Der Absatz wird, zu mehrerer Befestigung des Mauerwerks, an allen vier Seiten mit (hölzernen oder eisernen) Balken (*Schlingen*) belegt, welche an den Ecken zusammengefügt werden: noch mehr dienen dazu die durch das Rauhgemäuer selbst an

mehreren Stellen durchgeführten dicken eiserne Stäbe (*Anker*), deren an jeder dieser Stellen viere, je einer an einer Seite, horizontal liegen, so daß sie an den Enden herausragen, zwei und zwei, durch die beiden anderen durchgehen, und durch eiserne Schließen gehalten (*versplettet*) werden.

§. 983.

Das Rauhgemäuer liegt ebenfalls nicht dicht an dem Rauhschachte, sondern läßt zwischen seiner innern Fläche und der äußern des Rauhschachts, zu gleichem Nutzen als der §. 981. angegebene, einen Zwischenraum von 1' bis $1\frac{1}{4}$ ', der mit Kummer, Schlacken, Sand, nicht so gut mit trockenem Pferdemist, — (*Füllung*) ausgefüllt, dann oben durch Vermauerung geschlossen wird.

§. 984.

In dem Grunde des Ofens liegen, wie bei allen diesen Oefen (§. 711.) *Abzüchte*, 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß weit, eine, welche von der Arbeitsseite nach der Rückseite, die andere, welche von der Formseite nach der Windseite geht, so daß beide in der Mitte sich kreuzen. Wegen der Dicke der Wände des Ofens sind aber hier auch solche nöthig, welche von oben nach unten gehen, um die Feuch-

Feuchtigkeit aus dem Innern der Wände abzuleiten. Unweit (2' von) jeder Ecke geht eine senkrechte Abzucht im Rauhgemäuer herunter; zwischen den beiden Eckabzuchten sind in jeder Wand des Rauhgemäuers noch eine oder zwei ebenfalls senkrechte, und diese stehen mit kurzen horizontalen in Verbindung, die in verschiedener Höhe (7', 14', 18') vom Grunde sich auf der äußern Fläche des Rauhgemäuers öffnen. Zwischen dem Rauhschacht und dem Rauhgemäuer geht ein von Ziegelsteinen zusammengesetzter Kanal allmählig aufsteigend spiralförmig um den Rauhschacht herum, mit welchem jene senkrechten in Verbindung stehn.

§. 985.

Der Rauhschacht geht eben so hoch hinauf, als der Kernschacht; das Rauhgemäuer endigt sich oben um 3' bis 4' niedriger. Der dadurch entstehende emporragende Theil des Kern- und Rauhschachts heisst die *Gicht* (§. 718.). Einige Tritte führen zum Aufgeben zur Gichtmündung hinauf. Auf dem äußern Rande der obern Fläche des Rauhgemäuers muß, zur Sicherung der aufgebenden Arbeiter vor dem Herunterstürzen, eine leichte, aus Gebälk und Steinen zusammengefügte, etwa 6' hohe Ringmauer (*Gicht-*

N n n n

mantel) aufgeführt werden. Die obere Fläche des Kern- und Rauhschachts ist, um durchs Aufgeben nicht beschädigt zu werden, mit eisernen Platten (von Gusseisen) (*Gichtplatten*) belegt. An einigen hohen Oefen von anderer Bauart ist diese Gicht ein besonderer Theil des Schachts, so daß der Schacht selbst bis zu seinem obern Ende enger, von diesem aber die Gicht wieder aufwärts weiter wird, so daß Erz und Kohlen auf den schiefen Ebenen ihrer inneren Flächen in den Schacht hinabgleiten.

§. 986.

Der *Tiegel* ist hier nicht, wie bei jenen Oefen (§. 710. 715.), vor dem Schachte, sondern im untersten Theile des Kernschachts, und wird daselbst durch eine zusammengefügte Steinmasse gebildet, welche das *Gestelle* heisst. Die dazu anzuwendenden Steine müssen äusserst *feuerfest* seyn, damit sie in der heftigen Hitze, welche hier wirken muß, weder schmelzen noch reißen. Vorzüglich brauchbar ist eine Art Glimmerschiefer, der von dem Gebrauche dazu *Gestellstein* (*Saxum fornacum*) genannt wird; außerdem giebt es auch gute Sandsteine, die dazu brauchbar sind.

§. 987.

Die einzelnen Seitenstücke, aus denen das Gestell zusammengesetzt wird, haben theils eine parallelepipedalische, theils eine abgekürzt pyramidalische Gestalt, und werden so gehauen, daß sie sehr genau an einander passen. Zu unterst liegt der *Bodenstein*, 10" bis 18" dick, 4' bis 6' (von der Form zur Windseite) breit, $4\frac{1}{2}$ ' bis $7\frac{1}{2}$ ' lang, nach dem Stich zu etwas abschüssig; auf diesem stehen und liegen die übrigen (*Knoben*), so daß sie vier Wände ausmachen, die eine viereckigte Höhle bilden, welche nach unten ein wenig schmaler wird (abgekürzt pyramidalisch ist). Von der Formseite bis gegen die Windseite ist die Weite ein wenig kleiner, als von der Arbeitsseite gegen die Rückseite, damit der Wind leichter die Windseite erreiche und kräftiger reflectirt werde. Von je zweien Steinen, die an einander gränzen, muß der eine mit einer hervorragenden Kante in eine vertiefte Kante des andern eingreifen. In den mittleren Stein derjenigen Wand des Gestells, welche dem Formgewölbe (§. 991.) zugewandt ist, wird 12", 14" bis 16" vom Bodensteine, eine konische oder halbkonische Oeffnung (*Platz*) für die Form eingehauen. Derjenige Theil

der von dem Gestell umgebenen Höhlung, welcher unterhalb dieser Oeffnung, also unterhalb der Form, liegt, ist hier als der *Tiegel* anzusehen, in welchem die geschmolzene Masse sich sammlet, und wird auf einigen Eisenhütten der *Tümpel* genannt. Diesen Tümpel bilden von hinten ein der Länge nach aufrecht stehender Stein (*Hinterknobben*), von beiden Seiten der Länge nach liegende. Der diesen Tümpel an der Arbeitsseite zuschließende Stein (*Wallstein*), ragt nicht so weit nach innen, als die anderen Steine, damit der Tümpel nach dieser Seite hin eine viel größere Weite erhalte und genug Eisen fasse. Der Wallstein hat an einer Seite eine eingehauene halbkonische Vertiefung, vermöge deren er mit dem Nachbar und dem Bodensteine eine Lücke (*Stich, Auge*) (§. 716.) bildet, welche mit Lehm, der mit Sand und gepochten Schlacken vermengt ist, verwahrt wird. Er ist oben mit einer Platte von Gusseisen (*Schlackenblech*) bedeckt. Ueber diesem kann man, eben weil der Tiegel hieher weiter vortritt, durch eine *Oeffnung*, welche viel breiter als hoch ist, in den Tiegel hinein, auf das Geschmelze sehen, und zu eben dieser Oeffnung die Schlacken über das Schlackenblech herausziehen. Ueber die-

ser Oeffnung liegt ein starker viereckigter eiserner Stab (*Trageisen*), welcher an einigen Orten *Tümpel* heisst, und eine gusseiserne Platte (*Tümpelblech*, *Kachel*) unterstützt, die dergestalt vorwärts geneigt ist, dass ihr oberer Rand weiter vorn liegt, als ihr unterer, und sie den obern Theil des Gestelles hier schliesst. Dieses Trageisen dient dazu, den eisernen Stab, mit dem man die sich ansetzenden Schlacken losbricht, von unten an dasselbe, wie einen Hebel an ein Hypomochlion, anzulegen.

Die Höhe des Gestells vom Bodenstein bis an die Raft ist gemeiniglich

4' bis 5'

Die Weite von der Formseite bis zur Windseite

oben

1' 9" bis 2' 2"

unten

1' 2" — 1' 7"

Die Weite (Länge) von der Hinterseite zur Arbeitsseite

oben

2' bis 2' 8"

unten

4' 4" — 5' 4"

Die grössere untere Weite des Tümpels in dieser Dimension rührt daher, dass der Wallstein viel weniger nach innen tritt, als die andern Steine.

Es wäre besser, wenn das Gestell oben etwas weiter, mehr trichterförmig wäre.

Auch wäre die runde (kreisrunde oder ovale) Gestalt der viereckigten vorzuziehen, weil die Schlacke in den Winkeln sich anhängt.

Hermann in *Beitr. zu Crell's chem. Annalen*. V. S. 282. R. in *Crell's Annalen*. 1790. I. S. 394.

Auf dem Gräfl. Einsiedelschen Eisenwerke zu Mückenberg in Sachsen hat man glückliche Versuche gemacht, künstliche länglichtrunde Gestelle aus einem feuerfesten Thone und gewissen Zusätzen zu bilden.

§. 988.

Die obere Fläche (*Rast*) der Seitenwände des Gestelles ist nicht horizontal, sondern geht schräg (mit 10° bis 20° Fall) von außen nach innen herab, damit die Erze und Kohlen, wie sie auf diese Fläche gelangen, zwar ein wenig auf ihr aufgehalten werden (*rasten*), aber dann allmählig in den Tümpel hinabgleiten.

Ist die *Rast* zu steil, so unterstützt sie die Erze und Kohlen nicht genug, so daß alles zu stark ins Gestell drückt, und der Wind daselbst nicht genug freien Raum findet; ist sie zu flach, so wirkt der Wind zu wenig auf die Kohlen, welche auf der *Rast* liegen, und die Erze kommen zu kalt in das Gestell. An den meisten hohen Oefen sind die *Rasten* zu flach.

An dem schwedischen Ofen, welchen *Swedborg* (*de ferro*. p. 4. sqq. Tab. II.) abbildet und beschreibt, ist weder ein eigentliches Gestell noch eine eigentliche *Rast*; sondern der 14' hohe Schacht verengert sich faßförmig gekrümmt bis zum Tiegel, so daß doch der Ei-

fenstein und die Kohlen beträchtlich, und vielleicht mehr als durch eine Raft, unterstützt werden.

§. 989.

Da in dem Tümpel eine sehr starke Gluth wirkt, so ist es nöthig, unter ihm vorzüglich für Abzüchte zu sorgen, damit nahe unter ihm keine Feuchtigkeit Statt finden könne. Auf die mit Decksteinen belegten Kreuzabzüchte, die im Grunde des ganzen Ofens laufen, legt man hier in der Mitte Gusseisenplatten (*der untere verlorne Boden*), darauf Ziegelfeine, welche zwischen einander wieder Kanäle lassen, darauf wieder Gusseisenplatten (*der obere verlorne Boden*). Dieser wird 1' hoch mit Schutt beschüttet, der etwas festgestampft wird, und auf diesen wird der Bodenstein (§. 987.) horizontal gelegt.

§. 990.

Damit der Arbeiter nahe genug an den Tümpel kommen könne, sind an der Arbeitsseite das Rauhgemäuer, der Rauhschacht und der Kernschacht in einem grossen Gewölbe (*Arbeitsgewölbe*) offen, das aussen (im Rauhgemäuer) 12' hoch und breit, innen (im Kernschacht) 6' hoch und breit ist. Es nimmt von innen nach aussen an Weite zu, damit

die aus der Oeffnung des Tümpels (§. 987.) hervorgehende fürchterliche Hitze sich leichter aufwärts verbreite, und dem Arbeiter weniger lästig werde.

§. 991.

Eben so ist an der Formseite ein gleiches Gewölbe (*Blasgewölbe, Formstall*), in welchem das Gebläse steht, damit dieser nahe genug an das Gestell rücken kann. Es muß hinlänglich weit seyn, weil man hier ein großes Gebläse braucht: bei dem Kylindergebläse (XIII. 729.) kann es kleiner seyn, so daß die Ofenwand nicht so sehr geschwächt wird, indem bei diesem nur der Regulator (§. 731.) dicht an der Form steht.

§. 992.

Die *Form* (§. 722.) am hohen Ofen ist besser von Kupfer, weil eine eiserne durch die große Hitze, welcher sie ausgesetzt ist, bald verbrennt; oder von feuerfestem Sandstein. Sie ist, wie die Formen überhaupt, hinten weiter, nach dem Rüssel hin enger, und meist halb konisch, so daß das Maul des Rüssels die Gestalt einer halben Kreisfläche hat. Auf einigen Hütten ist es länglicht-quer vierseitig. Für einen hohen Ofen von den genannten Dimensionen macht man sie

12" bis 13" lang, hinten 8" bis 9" hoch, das Blatt hinten 11" bis 12" breit, den Rüssel $1\frac{1}{2}$ " hoch, $2\frac{1}{4}$ " weit. Man legt sie hier (5° bis 20°) *steigend*, weil sie im Gestelle selbst unter der Raft liegt, damit der schräg auf- und vorwärts fahrende Wind durch Reflexion auf die zunächst über dem Tümpel liegenden Kohlen wirke, aber nicht auf das unterhalb der Form fließende Eisen blase, sondern zurückgeworfen und wieder zurückgeworfen in den obern Theil des Gestelles wirke.

Der Platz (§. 987.) muß weit genug seyn, damit nach der Beschaffenheit der Eisensteine die Form mehr oder weniger steigend gelegt werden kann.

§. 993.

Das *Gebläse* ist hier, wo auf starke und gleichmäßige Hitze so vieles ankommt, am besten ein Kylindergebläse (XIII. 729.).

Beim Kylindergebläse lassen sich zwei oder gar vier Formen anlegen, in deren jede eine besondere Windleitung aus dem Regulator den Wind führt. Dies hat bei einem sehr weiten Gestelle großen Nutzen, um von allen Seiten gleichmäßig zu heizen. So in den Wilkinsonschen Oefen in England. S. Voigt's *Magazin für die Naturkunde*. III. 1. S. 155.

§. 994.

Der *Blauofen* ist nicht allein niedriger, als der hohe Ofen, an einigen Orten nur 10' hoch, sondern er ist auch nach Verhältniß enger, bei einer Höhe von 13', an der Gicht nur 2' 6" im Durchmesser weit. Das Gestell ist ebenfalls kleiner, 36 bis 40" hoch, oben 12" und in der Gegend des Gebläses 10" breit, 22" lang.

§. 995.

Nachdem der Ofen und das Gestell eingesetzt, (die Zustellung gemacht ist,) wird es nach und nach *abgewärmt* (§. 747.), welches hier vorzüglich langsam und behutsam geschehen muß, damit die Gestellsteine nicht springen. Dabei ist anfangs der Tümpel vorn offen, damit bequem immerfort neue Kohlen hinein geworfen werden können. Nachdem ungefähr 14 Tage lang Kohlen im Gestelle gebrannt haben, wird der Wallstein (§. 987.) eingesetzt, über diesen werden Spiesse (§. 999.) so gelegt, daß sie im Gestelle einen Rost bilden; (ihre vorn herausragenden Theile werden mit Gewichten beschwert, damit die inneren nicht niedergedrückt werden;) auf diesen werden Kohlen geschüttet, so daß der ganze Schacht bis oben voll wird; diese

zündet man von oben an, läßt sie ganz niederbrennen und nimmt die Spieße weg.

§. 996.

Wenn diese Kohlen bis beinahe zur Hälfte des Schachts niedergebrannt und die übrigen in vollem Brande sind, so fängt man an, Eisenstein aufzugeben, und läßt das Gebläse gehen. Anfangs giebt man viel weniger Eisenstein auf, als im vollen Gange des Ofens die Kohlen tragen können, auch giebt man anfangs nur leichtflüssigere Beschickung auf. Nach und nach giebt man mehr auf, und nähert sich immer mehr der regelmäßigen Beschickung, bis nach acht bis vierzehn Tagen der Ofen im regelmäßigen Gange ist. Uebrigens wird hier nach den allgemeinen Regeln (§. 746 — 756) verfahren.

§. 997.

Beim Aufgeben (§. 749.) wird der Schacht mit Eisenstein und Kohlen bis an die Gichtplatten (§. 985.) gefüllt; der Satz wird dasselbst mit der *Gichtkrücke* geebnet, so daß er durchgängig gleich hoch liegt; nachdem er 4' bis 6' niedergegangen, wird von neuem aufgegeben u. s. w.

Damit der Aufgeber erfahre, wie weit der Satz niedergegangen sey, legt er von Zeit zu Zeit das *Gichtmaafs*, einen rechtwinklich umgebo-

genen Eisenstab mit hölzernem Stiele auf einer der Gichtplatten (*Gichtmaafs*) an.

§. 998.

Von der Beschickung der Eisensteine mit einander und mit Flüssen ist schon oben (§. 973.) die Rede gewesen. Bei dem Aufgeben ist aber insbesondere auch dahin zu sehen, dafs, wenn der Ofen in vollem Gange ist, genau so viel *Kohlen* zugeschlagen werden, als der Eisenstein nöthig hat, damit das Eisenoxyd hinlänglich hergestellt werde, und sowohl Eisen als Schlacke hinlänglich fließen, aber doch auch unnöthiger Aufwand an Kohlen vermieden, und dem Eisen nicht zu viel Kohlenstoff gegeben werde (§. 977.). Wägen ist hier viel sicherer, als Messen. Im Durchschnitt hat man auf *einen Centner Eisenstein* einen *halben Centner* (*harte*) *Kohlen* nöthig.

Indessen kann, nachdem die Beschickung für einen Tag abgewogen, und durch Versuche ausgemacht worden, wie viel Gewicht Erz und Kohlen in die gebräuchlichen Aufgebegefäße geht, das einzelne Aufgeben auch gar wohl nach dem Maasse geschehen.

§. 998 b.

Kohlen von hartem Holze sind zum Schmelzen des Roheisens im hohen Ofen

besser, als weiche, nicht allein, weil die weichen weniger Kohlenstoff enthalten, als die meisten harten, sondern auch deswegen, weil sie leichter verbrennen, und daher ein zu grosser Theil von ihnen auf dem Wege durch den hohen Schacht verloren geht.

Das oben (XIII. 745. b.) von den Steinkohlen gesagte scheint, wenn sie hinlänglich abgeschwefelt sind, doch einige Einschränkung zu verdienen. Nach Gazeran's Versuchen (*Annales de Chimie*. VII. p. 97. *Crell's chem. Annalen*. 1793. II. S. 326.) war das mit Coaks bereitete Guss Eisen von Creuzot wenigstens eben so gut, und besser, als das mit Holzkohlen geschmolzene von anderen Eisenwerken.

Ausgeglühete Kohlen zeigen sich bei der Reduction im Kleinen nicht so wirksam als nicht ausgeglühete (Tiemann im *n. Journal der Chemie*. III. 651.), vielleicht weil die letztern noch Hydrogene enthalten. Auch im Grossen nimmt man nach Erfahrungen lieber solche Kohlen, die schon eine Zeitlang an der Luft gelegen haben als solche, die eben aus dem Meiler kommen.

§. 999.

Wie nach und nach die Eisensteine mit den Kohlen im Schachte niedergehen, fangen diese an zu brennen, und erhitzen jene. Auf dem Wege bis zur Raft werden die Eisensteine noch geröstet; auf die Raft gelan-

gend, glühen sie schon heftig, im Gestelle schmelzen sie, und werden zugleich hergestellt. Indem sie im Gestelle vor der Form in den Tümpel hinabtröpfeln, kommen sie hier in der heftigen Gluth vollends in Fluss, so daß Eisen und Schlacke sich scheiden können. Der Arbeiter giebt dabei durch die Oeffnung zwischen dem Trageisen und dem Wallsteine (§. 987.) fleißig Achtung auf den Gang des Ofens, und *rengelt*, d. h. er macht mit einem starken viereckigten eiser-
nen Stabe, der an einem Ende in einen Haken umgebogen ist, und am andern einen hölzernen Stiel hat (*Rengel*), theils auch mit einem meißelartig zugeschärften eiser-
nen Stabe (*Spießs*, *Spett*) die im Gestelle sich ansetzenden Schlacken los, und zieht, wie der Tümpel sich füllet, immerfort die oben auf sitzende Schlacke mit einer Abwerfeschaukel, mit welcher er unter die erstarrte Schlacke faßt, oder mit dem Rengel selbst, mit welchem er die erstarrende Schlacke nach sich zieht, über das Schlackenblech heraus. Insbesondere muß die Form immer rein gehalten werden, wozu oft nöthig ist, mit kurzen *Formmeißeln* durch die Form ins Gestell zu fahren, und die daselbst sich ansetzende Schlacke loszustossen.

Bisweilen entsteht im Gestell eine schäumende zähe Schlacke, die dem Windstrome widersteht und ein besonderes Geräusch verursacht. Man nennt dieses: es *steinert* vor der Form. Der Grund davon liegt in fehlerhafter Beschickung, wenn die erdigte Materie des Eisensteins sehr strengflüssig und nicht hinlänglicher Fluß zugeschlagen ist.

§. 1000.

Bei einem guten Gange (*guter Art*) des Ofens nimmt das Eisen nur gerade so viel Kohlenstoff in sich, als unvermeidlich und zu seiner völligen Schmelzung nöthig ist, kommt in völligen Fluß, und scheidet sich ganz von der völlig geflossenen Schlacke. Diejenige *schlechte Art* (Unart), welche man den *Gargang* nennt, entsteht von zu grossem, die, welche man den *Rohgang* nennt, von zu kleinem Verhältnisse der Kohlen. Der gute Gang muß zwischen beiden das Mittel halten. Es giebt aber auch andere schlechte Arten, die nicht vom unrichtigen Verhältnisse der Kohlen herrühren: die Schlacke und das Eisen können zu dicklich und unvollkommen fließen, wegen zu schwachen Gebläses, oder wegen zweckwidriger Beschickung, bei der die nöthigen Flüsse mangeln; entgegengesetzte Ursachen können entgegengesetzte Unart hervorbringen u. s. w.

Die Kennzeichen des *Gargangs* sind: 1) völlige *Verglasung* der Schlacke, 2) auf dem abgestochenen Roheisen viel aufliegende blättrige dem *Plumbago* (V. 1431.) ähnliche Materie, welche irrig *Wasserbleiglimmer*, von den Hohenöfnern *Kies* genannt wird. 3) bei den zuletzt nachfolgenden Schlacken viel *Garfschaum*, eine weiße sehr lockere, bimssteinähnliche Materie, die angefeuchtet nach Schwefelwasserstoff riecht, (doch ist dieser nicht allemal dabei, sondern nur bei kalkigten und schwefelkieshaltigen Eisensteinen). 4) viel Dampf (Wasserdampf) in der oben aus der Gichtmündung herauschlagenden Flamme.

Die Kennzeichen des *Rohgangs*: 1) Die Schlacke ist dicklich, zäh und nicht gut gemischt, im ärgsten Falle klebt hie und da ungeschmolzener Eisenstein daran. 2) Auf dem abgestochenen Roheisen gar keine *Plumbago*. 3) Das abgestochene Roheisen spielt ins dunkelrothe. 4) Die aus der Gichtmündung herauschlagende Flamme ist hell, bläulich und ohne Dampf. Tiemann *Eisenhüttenkunde*. S. 372. Stünkel über das *Dampfen* der *Eisenschmelzöfen* in *Crell's chem. Annalen*. 1800. I. 223.

Das Roheisen, welches wenn es aus dem Ofen kommt, *Plumbago* auf seiner Oberfläche auswirft, giebt gutes, aber weiches Stabeisen. Dasjenige, welches häufig *Garfschaum*, aber keine *Plumbago* zeigt, ist nicht nur zu dem vortreflichsten Stabeisen, sondern auch zu Stahl vorzüglich anwendbar. Dasjenige, welches un-
ter

ter denselben Umständen weder Garschaum noch Plumbago zeigt, giebt gemeiniglich rothbrüchiges Stabeisen. Quantz von der *Eisenmanipulation*. S. 81.

§. 1001.

Wenn der Tümpel endlich bis nahe unter die Form mit geschmolzenem Eisen gefüllt ist, so muß man es ausfließen lassen, (*laufen lassen, abstechen*). Es wird nämlich der Stich mit einem zugespitzten eisernen Stabe (Spieß zum Laufen lassen, *Luffelasspett*) aufgestochen, worauf das Eisen herausfließt. Die oben auf schwimmende, dann sich zu Boden senkende, Schlacke wird zum Theile durch das Stichloch herausgezogen, ein Theil aber darin gelassen, um das sogleich nachfolgende Geschmelze aufzunehmen und bedecken zu helfen. Ehe das Abstechen geschieht, wird das Gebläse gehemmt (§. 727.) und ein nasser Strohwisch in die Form gesteckt. Nach dem Ausfließen wird sogleich der Stich wieder zugemacht; man läßt das Gebläse wieder gehen, und die Schmelzung geht auf die vorige Weise fort.

Wenn der Ofen gut gebauet ist, so kann derselbe Jahre lang in einem fort in einem fort dauernden Gange (*Hüttencampagne*) bleiben. Ein solcher hoher Ofen zur rothen Hütte auf dem

O o o o

Harze, war, als ich mich daselbst aufhielt; schon sieben Jahr in einem fort gegangen.

§. 1002.

Indem das Eisen im Gestelle des hohen Ofens lange und genau mit glühenden Kohlen in Berührung kommt, wird es nicht bloß hergestellt, sondern nimmt Kohlenstoff in sich. Das so gewonnene Roheisen ist daher *gekohltes* Eisen, und davon spröde, so daß es zwar zu Gufswaren, aber nicht zum Schmiedeeisen sich schickt. Vielleicht rührt diese Sprödigkeit auch theils daher, daß es noch nicht vollkommen metallisch ist, indem das im Gestelle so heftig wirkende Gebläse die völlige Herstellung gehindert hat.

§. 1002. b.

Die bei dem Schmelzen des Eisens entstehende Schlacke (*Hohofenschlacke*) enthält Kieselerde, Thonerde, Kalkerde — je nachdem die Eisenerze die eine und die andere dieser Erden enthalten, dann Eisenoxyd, oft auch Magnesiumoxyd, Schwefel, Phosphor und die Säuren der letztern. Eine gute Hohofenschlacke muß recht glasartig geflossen, blauweiß, derb und hart seyn, und keine Eisenkörner enthalten.

Blaue Schlacke entsteht nur von kieselartigen Eisensteinen. Wille Bem. über die blaue Farbe der Eisenschlacken. In Crell's chem. Annalen. 1799. I. S. 455.

§. 1003.

Da die Eisensteine, auch die Beschickung — vielfach verschieden sind, so ist auch das Roheisen nach seinem verschiedenen Gehalte an Kohlenstoffe, theils auch nach fremden metallischen Stoffen, Schwefel, Phosphor — sehr verschieden. Daher giebt es auch eine Menge Nüancen seiner Farbe, schwarzgrau, lichtgrau — die jedoch nicht bloß von der Quantität der zugeschlagenen Kohlen, sondern auch von der Stärke des Gebläses, theils auch von der Geschwindigkeit der Abkühlung, abhängen.

§. 1004.

Das zu Gusswaaren bestimmte Eisen muß nicht zu strengflüssig seyn, sehr dünn fließen und langsam erstarren, damit es die Formen genau ausfülle. Es muß im Erstarren nicht löchrig und schaumig werden, auch (vorzüglich bei Sandgüssen) sich nicht werfen, und nicht beträchtlich schwinden, damit es bei dünnen Güssen nicht Borsten, bei dicken nicht Vertiefungen bekomme.

§. 1005.

Das *dickgrelle* Roheisen fließt zähe, wird im Erkalten löchrig, ist im Bruche weiß und grobkörnig, hat eine schwärzliche oder braune löcherige Schlacke. Es taugt nicht zu Gufswaaren, kann aber, wenn es hart und stahlartig ist (*Hartfloss*), zu Stahl, wenn es weicher ist (*Weichfloss*), zu Schmiedeeisen verarbeitet werden.

Das *dünngrelle* Roheisen fließt dünn, ist im Bruche weiß, spiegelnd und blättrig oder unordentlich, sehr spröd und hart, hat dunkelgrüne und derbe Schlacken. Es taugt zu feinen Gufswaaren, auch zu allen andern, die keine Stöße oder Reibung bei nachfolgender Bearbeitung auszuhalten haben, wie zu Kugeln, Bomben, runden Oefen, Töpfen, — aber nicht zu Kanonen, Statuen u. d. g.

Das *gare* Roheisen fließt mäßig zäh, doch in hinlänglicher Gluth dünn genug zum Gusse, ist auf dem Bruche grau, schwarz- oder lichtgrau, matt, feinkörnig, nicht so hart, läßt sich etwas feilen und hämmern, hat leichtere, schwammige, weiße oder grüne Schlacken. Es taugt zu solchen Gufswaaren, bei denen mehr auf Stärke als auf Härte ankommt, wie Kanonen, Statuen. —

§. 1005. b.

Weisses oder *grelles* Roheisen entsteht im allgemeinen durch eine kleinere Quantität des dem Eisen beigemischten Kohlenstoffes, daher durch ein größeres Verhältniß des Eisensteins zu den Kohlen. Es entsteht eher in niedrigen Hohenöfen, weil hier die Kohlen kürzere Zeit mit den Kohlen in Berührung bleiben, bei einem zu weiten Gestelle, welches dem geflossenen Eisen mehr Oberfläche zur Berührung der Luft verschafft, bei einer hoch liegenden oder stark steigenden Form, weil dadurch mehr Kohlen verbrannt werden. Durch schnelles Abkühlen wird alles Roheisen greller. Das *dickgrelle* Roheisen erhält man übrigens aus strengflüssigeren Erzen, bei zu wenigen Kohlen oder zu schwachem Gebläse. Das *dünngrelle* aus Erzen, welche Schwefel oder Phosphor enthalten, auch aus solchen, denen Schörl oder Hornblende eingemengt ist, bei wenigen Kohlen aber starkem Gebläse und reichlichen Flüssen. Je mehr Kohlenstoff das Roheisen enthält, desto *grauer* oder gar *schwärzer* ist es; daher entsteht dieses unter den Umständen, welche jenen entgegen gesetzt sind. Das *gare* Roheisen erhält man aus Glasköpfen und anderen reinen Eisenoxyden,

die nicht zu stark oxydirt sind, mit angemessener Kohlenmenge.

Hr. W. A. Tiemann (über die Wirkung der Kohle auf das Eisenoxyd und auf das Eisen im neuen Journal der Chemie, III. 6. S. 641.) hat eine Reihe von sehr instructiven Versuchen angestellt, um die von der Quantität des Kohlenstoffs abhängenden Verschiedenheiten des Roheisens genauer zu bestimmen.

Clouet hatte behauptet, dass gleiches Volumen Eisenoxyd und Kohle weiches Eisen, ein doppeltes Volumen Stahl, eine progressive Vermehrung zwischen beiden Verhältnissen weisses und endlich graues Roheisen gebe. Aus Tiemann's Versuchen aber erhellet:

- 1) dass ein gleiches Volumen an Eisenoxyd und Kohle (nach dem Gewicht 596:72) zwar ein geschmeidiges Eisen hervorbringe, dass aber mittelst einer geringeren Kohlenmenge (745:80) ein noch reineres und weicherer Eisen erzeugt werde, und dass man endlich auf diese Weise das Eisen endlich so weich machen könne, dass es zum technischen Gebrauche ganz unbrauchbar wird.
- 2) dass ein doppeltes Volumen Kohle nicht Stahl, sondern schon Roheisen hervorbringt.
- 3) dass man, um ein stahlartiges Product zu erhalten, nicht weit über das gleiche Volumen hinausgehen muss, und dass der auf diese Weise erhaltene Stahl stets unvollkommen ist. (Vergl. unten §. 1024. 1030.)

§. 1006.

Zu feineren Gufswaaren wird das Roh-eisen tauglicher, wenn man es *raffinirt*, d. h. in einem Cupoloofen (XIII. 735.), der einen (40 — 70') hohen Schornstein hat, (mit abgeschwefelten Steinkohlen) auf einem Stüb-beheerde nochmals schmilzt.

§. 1007.

Wenn das Roh-eisen zu Gufswaaren dienen soll, so wird es aus dem Stich sogleich in die *Formen* geleitet. Diese sind entweder von Sande oder von Lehm. Das *Sand-gufswerk* dient für Ofenkacheln u. d. g. Platten, bei denen nur eine Seite des Körpers einer bestimmten Gestalt bedarf; das *Lehm-gufswerk* aber für Mörser, Töpfe, Oefen, Canonen, Kugeln u. d. g., bei denen die ganze Oberfläche des Körpers im Gusse eine bestimmte Gestalt erhalten muß.

§. 1008.

Zur *Sandgießerei* muß der *Formsand* solche Eigenschaften haben, daß er 1) sehr feine Eindrücke annehme, 2) gut stehe, d. h. einen leisen Stofs vertrage, ohne sogleich seine Gestalt zu verlieren, 3) sich nicht an das Eisen anhänge. Es muß daher ein sehr feinkörniger Sand genommen, mit (mehr

oder weniger feinem Thon nach Beschaffenheit des Sands und mit ($\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$) feinem Kohlenstaub vermengt werden. Der Thon befördert das Stehen, der Kohlenstaub verhütet, daß der Thon bei der heftigen Hitze des fließenden Eisens nicht mit dem Sande zusammenfintere, und mit dem Eisen zusammenbacke, trägt auch, selbst bei grellem Roheisen, viel dazu bei, daß die Oberfläche der Waare glatt und nicht löchrig wird. Der *Heerd* zur Sandgiesserei, welcher in der Hüttensohle liegt, besteht aus gröberem mit Sand vermengtem Kohlenstaube; auf diesen, nachdem er horizontal geebnet worden, wird der wohlgemengte, gesiebte und zum Ballenmäßig befeuchtete Formsand etwas über 1" hoch gleichmäßig ausgestreuet, geebnet und glatt gestrichen, dann das in Holz geschnittene Modell des zu giessenden Stücks darauf gelegt, mit der Setzwage horizontal gerichtet, mit einem hölzernen Hammer eingeklopft, dann behutsam senkrecht abgehoben. Die Oberfläche der so bereiteten *Form* wird aus einem leinenen Beutel mit feinem Kohlenstaube bestäubt. Damit während der Erhitzung die Feuchtigkeit der Form Ausgang finde, werden in diese an den Seiten mit der *Räumnadel* mehrere Oeffnungen ge-

stochen. Soll die obere Fläche des Stücks auch eben und glatt werden, so legt man oben auf eine thönerne Deckplatte, die auf den Dämmen ruhet, welche die Form einschließen. Mehrere solche Formen liegen auf einem Heerde neben einander; längst denselben ist vom Stich des Ofens eine Rinne eingefurcht, aus welcher zu jeder Form eine oder zwei Seitenrinnen gehen. Das aus dem Stich herausfließende Eisen fließt in die Hauptrinne, und aus ihr, sich hydrostatisch verbreitend, in die Seitenrinnen und Formen. Auf einigen Hütten wird es mit eisernen Schöpfkellen, welche mit Lehm ausgestrichen sind, hineingegossen. Dabei wird durch verschiedene Manipulationen dafür gesorgt, daß das Eisen nicht zu schnell in die Hauptrinne, aus dieser anfangs nur in die erste, dann in die zweite Form u. s. w., und in jede nur bis zu einer gewissen Höhe fließe; man dämmt mit einer eisernen Schütze erst hinter der ersten Seitenrinne die Hauptrinne zu, damit das bis dahin in der Hauptrinne fließende Eisen genöthigt werde, in die erste Seitenrinne zu fließen; nachdem diese voll ist, dämmt man sie zu, öffnet die Hauptrinne wieder, und dämmt sie hinter der zweiten Seitenrinne zu u. s. w. Die

kaum erstarrten noch glühenden Stücke werden mit feinem Kohlenstaub beschüttet, damit sie nicht zu schnell erkalten, und mit Gewichten beschwert, damit sie sich beim Erkalten nicht werfen.

§. 1009.

Zur *Lehmgiesserei* dient fein zerfchlagener (zu feinen Waaren nachher gefiebter) Lehm mit einem Bindungsmittel ($\frac{1}{3}$ der Lehm-masse), bei gröberen Waaren mit Pferdemist, bei feineren mit Kuhhaaren vermengt. Zu Stücken, die keine Hohligkeit bekommen sollen, bei denen also nur eine äussere Oberfläche zu bilden ist, z. E. Kugeln, Bildsäulen, — bedarf es zum Gusse selbst nur *einer* Form, die man den *Mantel* nennt. Nur damit die innere Oberfläche dieses Mantels die erforderliche Gestalt erhalte, muß zur Bildung desselben eine andere Form, der *Kern*, aus demselben Lehme gebildet werden, die selbst gerade so gestaltet ist, als das zu giessende Stück gestaltet werden soll. Dieser Kern wird erst gebildet, (indem aus Stroh gemachte Seile um eine Spindel gewunden werden, und der Lehm um diese herumgeschlagen wird,) dann der Mantel herumgelegt, darauf der Mantel der Länge nach in zwei Hälften zerfchnitten, der Kern

herausgethan, und der Mantel wieder mit feinem Lehm zusammengefügt, (so dafs nun die Hohligkeit leer ist, die vorher der Kern ausgefüllt hatte.) Für Stücke, welche eine Hohligkeit bekommen sollen, z. E. Mörser, Bomben, — sind zwei Formen zum Gusse selbst nöthig, nämlich der *Kern*, dessen äussere Oberfläche so gestaltet ist, als die innere des zu giessenden Stücks, und der *Mantel*, dessen innere Oberfläche so gestaltet ist, als die äussere des zu giessenden Stücks. Zwischen beiden bleibt eine Hohligkeit für das zu giessende Stück selbst; damit aber diese die erforderliche Gestalt erhalte, ist noch ein drittes Stück nöthig, welches das *Hemde* heisst, und welches genau so gestaltet ist, wie das zu giessende Stück. Der Kern wird ebenfalls erst gebildet, dann das *Hemde* um ihn herum gelegt; die innere Fläche des Hemdes bildet sich von selbst nach der äussern des Kerns; die äussere wird wieder eigends gebildet. Um diese wird der *Mantel* herumgelegt, dessen innere Fläche wieder nach der äussern des Hemds sich bildet. Der Mantel erhält aussen weiter keine bestimmte Gestalt, muss aber hinlänglich dick seyn, dem Ganzen Haltung zu geben. Darauf wird erst der Mantel der Länge nach in

zwei Hälften zerschnitten, und abgenommen: das Hemde wird stückweise vom Kern abgelöset, und nachher als Lehm wieder gebraucht, der Mantel concentrisch um den Kern herumgesetzt, und seine Hälften werden mit feinem Lehm zusammengefügt, (so daß nun die Hohligkeit leer bleibt, welche vorher das Hemd ausgefüllt hatte.) Die Bildung geschieht nur in wenigen Fällen, z. E. bei Bildsäulen, aus freier Hand, meist mit Drehbrettern (*Chablons*), die an einem Rande, der verlangten Bildung gemäß, ausgeschnitten sind; und um den Kern oder das Hemd so herumgeführt werden, daß die Einschnitte ihres inneren Randes im Lehme Erhabenheiten, und die Erhabenheiten desselben Randes im Lehme Vertiefungen bilden. Bei den Güssen der zweiten Art sind zwei Drehbretter nöthig: der ausgeschnittene Rand des *Kernbretts* ist das äußere Profil des Kerns, also das innere Profil des Stücks, der des *Hemdbretts* das äußere Profil des Hemds und mithin des Stücks. Damit beim Auseinandernehmen der zerschnittene Mantel leicht vom Hemde, das Hemd vom Kerne sich ablöse, werden die einander berührenden Flächen mit gesiebter Asche, oder, wo vorzüglich leichtes Losgehen nöthig ist, mit

Oel, das mit der Hälfte seines Gewichts Talg dicklicher gemacht worden, überstrichen. Beim Zusammensetzen des Mantels muß an einem schicklichen Orte eine Oeffnung (*Einguss*) zum Einfließen des geschmolzenen Eisens, an einigen anderen kleine Oeffnungen (*Windpfeifen*) zum Entweichen der Luft gelassen werden. Vor dem Gusse muß der Mantel, bei der zweiten Art der Formen auch der Kern, völlig ausgedörret (schwach gebrannt) werden; dies geschieht beim Mantel, indem man in denselben glühende Kohlen schüttet, bei dem Kern, indem man glühende Kohlen um ihn herumlegt. Wenn die Form etwas abgekühlt ist, werden die vom Guss zu berührenden Stellen mit feinem Kohlenstaube von hartem Holze, (noch besser mit gleichviel Kohlenstaub und zerriebener Plumbago), der mit Wasser (oder besser Bierhefen) angerührt ist, geschwärzt, damit das Eisen sich leicht von der Form ablösen lasse. Die noch warmen Formen werden in den in der Hüttensohle liegenden Heerd richtig gestellt, und mit Sand umschüttet, der nachher festgestampft wird, so daß für jede Form der Einguss offen bleibt. Nachdem das in die Form geflossene Eisen erkaltet ist, müssen

die Formen zerbrochen werden, um die gegossenen Stücke herauszunehmen.

* * *

Wilh. Albr. Tiemann über die Förmerei und Giesserei auf Eishütten. Nürnberg. 1803. 8.

§. 1010.

Um das Eisen als Zuschlag bei dem Ausschmelzen der Silbererze zu benutzen, wird es gekörnt (*granulirt*). Zu dem Ende läßt man es durch mit Kohlenstaub ausgeschlagene und wohl angewärmte eiserne Rinnen, welche im Boden Löcher haben, in fingersdicken Strängen in einen grossen steinernen mit Wasser gefüllten Behälter laufen, der von oben überwölbt ist, an den Seiten aber in hinlänglicher Entfernung vom Boden oberhalb des Wasserspiegels Oeffnungen hat, und zieht in demselben eiserne Rechen hin und her, die das auf dem Boden liegende fließende Eisen immerfort zertheilen. Bei einer anderen Einrichtung fällt es durch die Löcher, 8' tief auf eine mittelst einer Kurbel gedrehte hölzerne Walze, die 3" unter Wasser ist. Durch den Stoss gegen die Walze und die Drehung der Walze wird das Eisen in kleine Körner zertheilt, die dann im Wasser erhärten.

B. Das Schmiedeeisen.

§. IOII.

Schmiedeeisen oder *Stabeisen* (V. 1059.) kann aus solchem Eisenerz, welches bloß aus Eisen und Oxygene besteht, wenig Gestein beigemenget enthält, und dabei nur schwach oxydirt ist, durch bloßes heftiges Glühen unter Kohlen in niedrigen Oefen gewonnen werden. Die Kohlen wirken hier nur Herstellung des Eisens, ohne ihm Kohlenstoff mitzutheilen, weil es nicht lange mit ihnen in Berührung bleibt, und nicht so heftig als in höheren Oefen erhitzt wird. So geschah das ehemals, und geschieht an einigen Orten noch im (deutschen) *Wolfs-Ofen*, der nur 5' hoch, $1\frac{1}{2}$ ' lang, 2' breit, inwendig rund, aus feuerfesten Steinen aufgeführt, und inwendig mit einem Gemeng aus Sand, Thon und Kohlenstaub beschlagen ist, und im (schwedischen) *Baurenofen*, oder *Blasofen*, der unten einen 6" dicken Bodenstein, darüber einen aus feuerfesten Steinen zusammengesetzten Tiegel, 2' hoch, $2\frac{1}{2}$ ' lang, und unter der Form 15" bis 18" breit, über diesem eine $3\frac{1}{2}$ ' hohe, nach oben weiter werdende, Röhrmauer hat, in 2' Abstand

umzimmert ist; der Zwischenraum ist mit eingestampfter Sanderde ausgefüllt. Beide Oefen haben hinten Form und Gebläse, und vorn eine Oeffnung zum Ausziehen der Schlacke. Im Baurenofen wird mit zu Kloben gehauenen Nadelholz geheizt, das man im Ofen erst zu Kohle brennt, ehe man Erz aufgiebt. Das Eisen wird hier in der kürzer daurenden Berührung mit Kohlen nur hergestellt, und fließt, indem die dünner fließende Schlacke sich von dem zäher fließenden Eisen absondert, in Klumpen (die im Baurenofen *Blasen* genannt werden) zusammen, welche sogleich mehr oder weniger gutes Schmiedeeisen sind.

§. 1012.

Die Schmelzung der Eisenerze im sogenannten *Stückofen* geschieht auch so, daß das Eisen nur im unvollkommenen Fluß kommt, und das unmetallische sich von ihm scheidet. Es schluckt dabei nicht so viel Kohlenstoff, als im hohen Ofen, ein, ist jedoch auch noch nicht Schmiedeeisen, sondern hält zwischen Roheisen und Schmiedeeisen das Mittel.

Der 12' bis 16' hohe Schacht des Stückofens, der von einigen auch *Blauofen* genannt wird, aber von jenem Blauofen

(§. 994.)

(§. 994.) unterschieden werden muß, besteht aus zwei abgekürzten Kegeln, so daß er vom Bodensteine bis zur Mitte an Weite zunimmt, von der Mitte bis zur Gicht wieder enger wird. Der untere Durchmesser ist $2\frac{1}{2}'$, der obere in der Gicht $1\frac{1}{2}'$, der im weitesten Orte des Ofens $4' 2''$. Ueber der Gicht ist noch eine Verlängerung aufgesetzt, welche sich allmählig erweitert, und dadurch zur Bequemlichkeit des Aufgebens dient. Der unterste enge Theil des Schachts, welcher der *Heerd* heißt, hat den Bodenstein oder Heerdstein zur Basis; ein Gestell ist übrigens nicht da. Die Form liegt $15''$ hoch über dem Bodensteine, föhlig, und ragt $3''$ in den Heerd hinein. Ueber dem Bodensteine ist eine $2'$ weite Oeffnung (*Abstich*), welche, ehe das Schmelzen angeht, mit Backsteinen und Lehm zugemacht wird.

In diesen Ofen wird, wie beim hohen Ofen, nach hinlänglicher Abwärmung aufgegeben, anfangs bloß Kohlen, dann wechselsweise wenig Eisenstein, allmählig von diesem mehr, endlich so viel, als die Kohlen tragen können. Das Eisen, welches nur einen Anfang von Schmelzung erleidet, senkt sich in der fließenden Schlacke, und sammlet sich im Heerde zu einer Masse, die man

Pppp

einen *Gufs* nennt. Wie dies geschieht, so stößt der Arbeiter ein Auge in den Abstich, und läßt die Schlacke ablaufen. Hat der Gufs eine hinlängliche Größe erreicht, so wird er mit Haken und Stangen herausgezogen, zur Verhütung der Oxydation mit Kohlenstaub bedeckt, unter den Hammer gewälzt, unter diesem anfangs, so lange es noch sehr weich ist, langsamer, nachher geschwinder, gehämmert, und wenn er zu einem 3" bis 4" dicken Kuchen geworden, mit einem beilförmigen Werkzeuge (*Setzeisen*), auf das der Hammer schlägt, in zwei *Stücke* zerhauen (*zerschroten*): diese werden eben so weiter zertheilt, und unter dem Hammer gestreckt, während man die Stücke, welche noch nicht gehämmert werden, von neuem glühend macht.

Quantz über die *Eisenmanipulation in Schmalkalden*. S. 28.

§. 1013.

Wenn aber stark oxydirtes Eisen, oder Eisensteine, die aus oxydирtem Eisen und erdigter Materie bestehen, erst haben zu Roheisen verarbeitet werden müssen, und nun dieses Roheisen zu Schmiedeeisen bereitet werden soll, so muß das sogenannte *Frischen* mit ihm vorgenommen werden, wel-

ches darin besteht, das Roheisen zu *entkohlen*. Diese Entkohlung wird bewirkt, indem man das Roheisen auf einem offenen Heerde unter Kohlen heftig glühet, und dabei das Gebläse auf das glühende Eisen selbst wirken läßt, damit der Kohlenstoff, Oxygene aus der Luft erhaltend, als kohlenfaures Gas entweiche. Vollkommen entkohltes Eisen nennt man *gar*.

Wenn das Roheisen auch *Phosphor* oder *Schwefel* enthält, so können diese zugleich ausgeschieden werden, indem sie sich oxydiren, dieses geht aber nicht so leicht, und allemal unvollkommen von Statten.

§. 1014.

Zum Frischen dient am besten solches (weißes, grelles) Roheisen, das mit so wenig Kohlen, als möglich, geschmolzen worden, daher wenig Kohlenstoff aufgenommen hat, und auf dem Bruche weiß ist.

Diese Behauptung gilt jedoch nicht ganz allgemein, sondern nur von magnesiumhaltigen Roheisen; dieses liefert, wenn es mit vielen Kohlen geblasen ist, ein hartes, nahe an Stahl gränzendes, Stabeisen. Auf den Eisenhütten am Harze giebt das schwarzgraue, folglich mit viel Kohlen geblasene, Roheisen, das beste Stabeisen, von minderer Güte fällt das Stabeisen vom sogenannten halbirten Roheisen aus, und ein völlig unbrauchbares Stabeisen würde man er-

halten, wenn man dort das Roheisen weiß oder grell blasen wollte. Quantz von der Eisenmanipulation. S. 93.

Einige teutsche Hammer Schmiede halten solches Roheisen am besten, welches im Bruche graufleckig ist, und wegen der kleinen, Hagelkörnern ähnlichen, Flecken auf weißem Grunde *hagelkörnig* genannt wird.

§. 1015.

Das zum Schmiedeeisen bestimmte Roheisen läßt man aus dem Stichloche des Ofens in eine lange halbkylindrische, in Sand oder Lehm vertiefte, mit Kohlenstaub ausgeschlagene, Rinne fließen. In dieser hat man von 2' zu 2' kleine Dämme gebildet, durch deren Hervorragung die ganze lange Eisenmasse an diesen Stellen Einschnitte bekommt, so dafs man sie nachher leicht in kurze Stücke (*Frischstücke, Gänze, Gänse, Galten,*) von 2' Länge, 8" Breite, 3' bis 4" Dicke, zerschlagen kann.

Wie das Eisen herausgeflossen ist, und seine Grube ausgefüllt hat, bestreut man es, damit es langsamer erkalte und nicht blasig werde, mit Asche, besser, (weil jene anklebt,) mit Kohlenstaub.

In Kärnthen läßt man das fließende Roheisen in eine runde Grube laufen, gießt Wasser darauf, so dafs eine Schicht (*Blattel*) Eisen erstarrt, reißt das Blatt mit einer Zange heraus, gießt wie-

der frisches Wasser auf u. s. f., so dass das Eisen ungefähr eben so, wie das Garkupfer (§. 919.), in Blätter zertheilt wird.

§. 1016.

Ein *Frischheerd* (Frischfeuer, Luppenfeuer) muss ebenfalls an einem trocknen Orte liegen, und in seinem Grunde die nöthigen Abzöchte (§. 711.) haben. Ist der Boden lettig oder sonst feucht, so muss man den Grund tief ausgraben und mit gepochten Eisenschlacken füllen. Der Heerd wird nur einen halben Fuß hoch über der Hüttensohle erhoben, damit schwere Eisenmassen besser regiert und gehoben werden können; zur Länge sind etwa 5', zur Breite 2' hinreichend; an der einen schmalen Seite hat er eine *Brandmauer*, hinter welcher das Gebläse liegt, an der gegenüberstehenden Seite steht ebenfalls eine Mauer, welche *Wasserwand* heisst. Auf beiden Mauern und auf Trageisen, die noch mit steinernen oder eisernen Pfeilern unterstützt werden, ruhet der Rauchfang, welcher nach oben in einen Schornstein übergeht, der an seinem obern Ende nach der Wasserseite hin umgebogen ist, um die aufsteigenden Funken dorthin zu leiten.

Die obere Fläche des Frischheerdes ist mit Platten von Gufseifen belegt; auf dem Theile, welcher der Brandmauer am nächsten liegt, befindet sich der (gemeiniglich viereckigte) 11" bis 15" tiefe, 12" bis 30" lange und breite, *Frischkasten* (der gemeiniglich *Frischheerd* genannt wird), welcher aus einer, meist quadratförmigen, Bodenplatte (*Frischboden*, *Läuterboden*), die in der Mitte vertieft, und bei einigen von Stein ist, einer *Formplatte* (Abbrand), die nach der Form zu liegt, einer *Gichtplatte* (Voreisen) dieser gegenüber, einer *Hinterplatte* (Wolfseisen), welche an einer Seite diese beiden Platten verbindet, und einer Schlackenplatte (*Sinterblech*) an der Arbeitsseite, besteht. (Auf einigen Hütten nennt man diese Platten *Zacken*.) An der Arbeitsseite ist auf einigen Hütten keine Platte, man schützt diese nur durch einen Damm (*Löschkranz*) von feuchtem Kohlenstaube. Zum Abfließen der Schlacke ist hier ein Loch oder eine Rinne (*Lachthohl*) angebracht. Bei grauem Roheisen, das mehr Kohlenstoff enthält, macht man den Heerd weiter und flacher, damit die Luft mehr Zutritt habe; bei weißem hingegen, das weniger Kohlenstoff ent-

hält, macht man ihn enger und tiefer. Die Form (§. 722.) wird hier schüffig (6° , 10° , —) gelegt, damit der Wind das Roheisen selbst treffe, und den Kohlenstoff desselben oxydire: doch läßt man die Form sich mehr oder weniger abwärts richten (*stechen*), je nachdem das Roheisen grauer oder weißer ist: auch richtet man nach der Beschaffenheit des Eisens das mehr oder minder Vorragen der Form in den Kasten ($2''$, $3''$, $4''$, —) und die Grösse des Formmauls ($1\frac{1}{2}''$, $2''$, $3''$ im Durchm.) ein. Der Frischboden ist, damit das Eisen sich nicht an ihn ansetze, dick mit Kohlenstaub bedeckt: noch mehr aber sucht man dieses dadurch zu verhüten, daß man aus dem an der Wasserseite befindlichen Wasserbehälter durch einen Kanal Wasser unter den Frischboden leitet, das denselben immerfort abkühlt.

Ein *länglichtrunder* Frischkasten scheint wohl zweckmäßiger, als ein *viereckigter*, da die Räume in den Ecken unnütz sind, und in diesen leicht Klumpen Roheisen sitzen bleiben. Allein er ist schwieriger zu bauen, und seine Grösse läßt sich nicht so leicht ändern, als die eines viereckigten, welches doch bei Verschiedenheiten des zu frischenden Roheisens nöthig wird. Man kann sich damit helfen, daß man die Ecken mit Kohlenstaub und Schlacken ausfüllt.

Je mehr das zu frischende Roheisen Kohlenstoff enthält, desto mehr muß die Form geneigt seyn, desto tiefer liegen und desto mehr vorragen.

Das Formmaul muß im Querdurchmesser weiter seyn, als von oben nach unten, damit der Wind sich hinlänglich ausbreite.

§. 1018.

Kohlen von Nadelholz sind zum Frischen besser, als Kohlen von Laubholz; vielleicht hindern die letztern die Entkohlung mehr, weil sie reicher an Kohlenstoffe sind. Eben so sind auch Kohlen von weichem Laubholze besser dazu, als Kohlen von hartem.

§. 1019.

Nachdem der Frischkasten mit glühenden Kohlen hinlänglich abgewärmt ist, wird ein Frischstück (Ganz) (§. 1015.) über die Gichtplatte nach und nach in den Frischkasten geschoben, mit glühenden Kohlen, dann, wie diese verbrennen, immerfort mit frischen Kohlen überschüttet, indem zugleich das Gebläse geht. Wie das Eisen von der Ganz abschmilzt, schiebt man sie immer weiter in den Frischkasten hinein. Durch die heftige Gluth kommt das Roheisen in Fluß, da es aber in der hier angewandten

Hitze anfangs nur dicklich fließt, und überdem noch Frischschlacke vom vorigen Frischen zugesetzt wird, so wird es durch den Kohlenstaubdamm an der Arbeitsseite leicht auf dem Frischboden zurückgehalten, ohne herabzufließen. Der Wind, auf das fließende Eisen strömend, oxydirt den Kohlenstoff, der nun als kohlenfaures Gas entweicht, zugleich unvermeidlich einen beträchtlichen Theil ($\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$) des Eisens; dieser giebt, als Oxyd, mit der Asche der Kohlen die *Frischschlacke*, welche durch das Lachthohl abfließt. Sie sieht gemeiniglich theils grau, theils bläulich und fast glasig aus. Ein Theil des Kohlenstoffs scheidet sich als *Plumbago* (V. 1431.) aus, und erscheint nachher in dünnen glänzenden Blättern (*Eisenschäum*, *Eisenfarbe*, auch irrig Wasserbleiglimmer, Kies — genannt) auf der untern Fläche der Frischschlacke. Wenn ein Theil des schon oxydirten Eisens (oder auch zugesetzter Hammerschlag) sich mit dem Kohlenstoff des Roheisens zu Kohlen säure verbindet, so bewirkt diese, als Gas entweichend, in der Masse ein Aufwallen (*Kochen*). Der Arbeiter faßt dann mit einem meißelförmigen Eisen (*Spieß*) von Zeit zu Zeit unter den geschmolzenen Klumpen, hebt ihn, (*bricht auf*),

und wendet das unterste zu oberst, damit nach und nach alles Eisen vor die Form komme, und Schmiedeeisen (*gar*) werde. Man erkennt das Garwerden daran, dafs das Eisen weisser wird, sich wie ein Teig kneten läfst, und den Spiels *beschuhet* (sich an denselben anlegt). An einigen Hütten wird Hammerschlag (V. 1014.) zugesetzt, der das Garwerden des Roheisens vortheilhaft befördert, indem er sein Oxygene an den Kohlenstoff des Roheisens abgiebt, und, indem er diesen oxydirt, selbst wieder zu metallischem Eisen wird. Bei dem fortdaurenden Glühen vor dem Gebläse und dem wiederholten Umwenden, wird endlich die ganze gefrischte Quantität Eisen zu einem weichen Klumpen (*Luppe, Deul, Geschrei, Teichel, Täkel, Schmelze*). Dieser wird von einem Arbeiter mit einer grossen Zange gefafst, zugleich von zweien anderen mit einer starken eisernen Stange gehoben, und so nach dem nahen Hammer getragen, auf den Ambos desselben gelegt, und von dem gusseisernen, an der Bahn verstahten und geschliffenen (4, 6 Centner schweren) durch eine Welle gehobenen *Frischhammer*, der nach jedem Hub durch sein eigenes Gewicht wieder niederfällt, so lange platt geschmie-

det, bis er durch Abkühlung wieder erhärtet. Dieses Schmieden vereinigt die Eisenmasse, indem sie die Schlacken aus ihren Zwischenräumen presst, und plattet sie zugleich so ab, daß man sie bequem zertheilen, weiter entkohlen und endlich zu Stäben bilden kann. Man legt den Klumpen wieder in den Frischkasten, und glühet ihn von neuem vor dem Gebläse, damit sein Kohlenstoff vollends zerstört werde. Wie er wieder hinlänglich weich ist, wird er weiter platt geschmiedet; dann, indem man eine Art Beil (*Setzeisen*) auf seine Mitte setzt, und auf dieser den Hammer fallen läßt, in zwei Stücke zerhauen (*geschrotet*). Jeder dieser Stücke wird *gezängt*, (d. h. die Kanten werden stumpf gehämmert, damit nicht so viel Abbrand entstehe,) jedes dieser Stücke abermals gezängt und geglühet, und dann zu Stabeisen ausgeschmiedet.

Auf einigen deutschen Frischhütten ist es ein Fehler, daß der Hammer zu leicht ist, und das Eisen nicht heiß genug gehämmert wird. Je heißer das Eisen und je schwerer der Hammer ist, desto geschwinder und vollkommener wird alles fremde aus dem Eisen herausgepresst, desto geschwinder und vollkommener werden die Eisentheile vereinigt, und desto mehr wird an Zeit gewonnen.

Die verschiedenen Arten der Frischhütten und des Frischens, *teutsche Frischhütte, englische, schwedische, Wallon-, Halb-Wallon-, Osmund-, Anlauf-, Sulu-, But-, Lösch-, Koch-Frischhütte* muß man in den unten angeführten Büchern nachsehen, welche die Eishenhüttenkunde insbesondere zum Gegenstande haben, so bei Rinman I. §. 96 fgg., und vom Nutzen jeder derselben §. 113. Swedenborg *de ferro*. p. 72. sqq.

Die *Löschfeuer* haben keinen eigentlichen Kasten (Heerd), sondern bloß eine Grube von Kohlenstaub (Kohlenlösche), welcher auf einer eisernen Platte oder einem steinernen Gewölbe liegt, unter welchem die Abzöchte sind. Der Kohlenstaub ist befeuchtet, und dann in eine Sohle von 4" bis 5" Dicke festgedampft; auf diese kommt nachher noch trockner Kohlenstaub, in welchem der Wind eine Hohlung bildet. An einer Seite der Grube ist die *Stirnmauer*, in welcher die Form liegt, die 6" bis 7" vorragt. Man bedient sich dieser Methode, um die Eishengüsse zu Schmiedeeisen zu machen, welche im Stückofen erhalten werden (§. 1012.); namentlich in der Herrschaft Schmalkalden. Das dadurch erzeugte Schmiedeeisen ist von vortreflicher Güte, und besitzt einen hohen Grad von Weichheit und Zähigkeit. Wenn es zerhauen wird, so hat der Hieb ein bleiähnliches Ansehen. Quantz über die *Eisenmanipulation* S. 100.

Das reiche derbe Eishenerz von der Insel *Elba* wird in Korsika auf einem ähnlichen Heerde geradezu zu Schmiedeeisen gemacht.

Er hat eine runde 6" bis 7" tiefe, 30" im Durchmesser weite, Grube, die mit Kohlenstaub ausgeschlagen ist, und statt des Gebläses eine Wassertrommel. Im Anfange des Schmelzens werden 5" bis 6" lange Kohlen, die hier immer von Castanienholz sind, in einem halben Kreise neben einander gelegt, auf diese kommt eine einige Zoll hohe Schicht gepochtes Erz. Um dasselbe wird ein Rand, einer Queerhand hoch, von Kohlenstaube gemacht. Diesen hält man mit einer kleinen Mauer von ungerösteten grossen Eisenerzstufen zusammen, in deren Zwischenräume Kohlenstaub geschüttet wird. Auf diese Art kommen mehr Schichten auf die untere, so dass das Ganze einem Ofen ähnlich wird. Man wirft in diesen glühende Kohlen, auf diese todte, und lässt das Gebläse an. Das Eisenerz schmilzt bald zusammen; der entstehende Klumpen wird in kaltem Wasser abgelöscht, zerschlagen, und die Stücke werden auf demselben Heerde, wie im Frischfeuer, zu einer Luppe (*Masselot*) bearbeitet. Die Erze, welche die Mauer gebildet haben, werden zugleich durch die Erhitzung geröstet. *Tronson du Coudray mem. sur la manière, dont on extrait en Corse le fer de la mine d'Elbe. Upsal et Paris 1785. Aus dem franz. überf. von Chph. L. A. Wille. Leipzig 1786. Rinnan Gesch. des Eisens. I. §. 95.*

§. 1020.

In England wird einiges Roheisen in grossen Tiegeln gefrischt, die aus sehr feuer-

festem Thone bereitet sind. Das Roheisen wird gekörnt (§. 1010.), mit einer Lauge von Pflanzenasche gewaschen, mit Hammerschlag und fein zerstoßenem Kalk vermengt in die Tiegel geschüttet; diese werden in einem großen Reverberirofen heftig geglühet. Das Oxygene des Hammerschlags entkohlt das Roheisen: nachher findet man unter der schwarzen Schlacke einen großen Klumpen Eisen, das schon so weit gar ist, sich etwas hämmern zu lassen, theils einzelne Körner, die nochmals in kleineren Tiegeln geschmolzen werden. Der große Klumpen wird sogleich nach dem Reckheerde gebracht, daselbst geglühet, dann gehämmert u. s. w.

§. 1020. b.

An einigen Orten, namentlich in Steiermark und Kärnthen, wird das Roheisen, ehe es gefrischt wird, geröstet (*gebraten*), indem die Erfahrung gelehrt zu haben scheint, daß es nachher sich leichter und vollkommner frischen lasse. Der dazu dienende Heerd (*Bratofen*) ist 7' lang, 4' breit, und hat unten und oben 2' bis 4' hohe Seitenmauren, auf denen der Funkenfang (*Eskobel*) ruht. Auf diesen Heerd werden Schlacken, in halbefaustgrosse Stücken zerschlagen, in zwei

Reihen gelegt, so daß sie einen Kanal bilden. In diese legt man die Stücke Roheisen, bedeckt sie mit Kohlen, und läßt sie 10 bis 12 Stunden lang gelinde rothglühen.

§. 1021.

Der *Zerrennheerd* oder das *Rennfeuer* ist dem *Frischheerd* ähnlich: die Heerdgrube ist von feuchtem Gestübe, welches auf den obern Kanten mit vier gegossenen Eisenplatten umlegt ist. Die Form ist weniger schüssig, als im gewöhnlichen *Frischheerde*, nur so viel geneigt, daß der Wind in die Mitte der Wand (*Gichtwand*) trifft, welche der Form gerade gegenüber liegt. Man macht auf einem solchen Heerde Glasköpfe, Ocher und andere reiche Eisenerze sogleich zu Schmiedeeisen: auch *Frisch-* und *Hammer-schlacken* können mit Vortheil auf ihm zu Gute gemacht werden.

Beim Schmelzen der *Hammer-schmieds-schlacke* setzt man zuerst 4 Maass Kohlen auf, breitet 4 Schaufeln zu Mehl gepochte *Hammer-schlacke* darüber aus, trägt wieder Kohlen auf u. s. w., daß auf 10 oder 10 $\frac{1}{2}$ Maass Kohlen 2 Maass *Hammer-schlacke* kommen. Das Gebläse geht erst sachte und zuletzt heftig, damit sich alles wohl scheide, das Eisen frische, und sich in der Schlacke in eine kleine Luppe von 1 $\frac{1}{4}$ bis 1 $\frac{3}{4}$ Centner zusammenziehe. Da aber das

meiste dieses Zerrenneisens sehr roh und undicht ist, wird es gewöhnlich noch einmal auf dem Frischheerde umgeschmolzen, wodurch man sehr feines Eisen erhält. Rinman vom Eisen. I. §. 65.

§. 1022.

Die verschiedene Güte des Schmiedeeisens hängt von seiner größern oder geringern Reinigkeit, mithin theils von der Beschaffenheit des natürlichen Eisens, aus dem es bereitet worden, theils von der Bearbeitung, insbesondre auch davon ab, daß es gleichmäßig entkohlt und durch und durch gleichartig (einförmig) sey. Recht gutes Schmiedeeisen ist sehr geschmeidig, und läßt sich kalt und warm strecken und biegen, besonders aber wird es weißwarm so weich und biegsam, daß es sich leicht in allerlei Gestalten bringen, auch mit anderem eben so reinem Eisen vollkommen zusammenschweißen läßt. Es ist dabei sehr stark, (trägt große Last, hält starken Stofs aus, ohne zu brechen,) ist dichter als schlechtes Eisen, wird stärker vom Magnet gezogen, zeigt gefeilt und polirt eine gleiche lichtgraue Farbe, läuft in der Hitze gleichmäßig an, rostet nicht so leicht, und wenn es rostet, langsamer, erhält von schwachem Scheidwasser

wasser einen silberweißen Fleck, sprühet erst in starker Schweißhitze weiße, helle, rauschende Funken, schmilzt in verschlossenen Gefäßen nicht, und wird, glühend in kaltem Wasser abgelöscht, nur sehr wenig härter.

Eine Stange recht gutes Stabeisen; schon halb durchgehauen, läßt sich noch vielmals hin und her biegen, ehe sie bricht.

Eisen, welches nach öfterm Biegen im Bruch mit Faden erscheint, kann mit Sicherheit für zäh und geschmeidig gehalten werden, aber nicht umgekehrt ist alles Eisen von feinem körnigten Bruche spröde und ungeschmeidig. Die Faden entstehen erst durch das Dünnschmieden und im Brechen selbst. Kaltbrüchiges Eisen aber bricht, auch rothwarm zu dünnen Platten ausgeschmiedet, nicht mit fadenhaftem, sondern mit glimmerndem körnigen Bruche.

Die verschiedene Dichtigkeit eines gegebenen Eisens im Ganzen zeigt sich am gewissten durch Abwägen im Wasser. Man haue von einer Stange an verschiedenen Stellen mehrere Stücke ab; bei recht gutem Eisen müssen alle diese gleiches spec. Gewicht zeigen.

Zur Probe am Magnet nehme man einen armirten starken Magnet; schmiede von den verschiedenen gegebenen Eisensorten gleich große und gleich schwere Anker, und hänge an diese allmählig vergrößerte Gewichte. Bei dem bessern Eisen gehören mehr Gewichte dazu, den Anker abzureißen.

Wenn man das Eisen mit einer scharfen Feile mit gleichen Strichen anfeilet, so erkennt man an den Striemen der gleichen oder ungleichen Farbe, des hellern oder mattern Scheins, ob das Eisen weich, hart, gleich oder gemengt sey. Auch nach dem Poliren mit Polirpulver (Smirgel, Blutstein, Crocus Martis, —), so lange noch nicht der Polirstahl angewandt ist, sieht man an schwärzlichen Striemen, Flecken — oder deren Abwesenheit das Gemeng oder die Einförmigkeit des Eisens.

Je härter das Eisen, desto leichter läuft es in der Wärme, besonders aber blau an. Läuft das Eisen stellenweise früher als das Ganze an, so zeigt dieses ein ungleichförmiges Eisen an. Die weichen Stellen laufen erst dann blau an, wenn diese Farbe auf dem harten schon zu verschwinden anfängt.

Legt man Eisen in schwaches Scheidewasser, so erscheint die Oberfläche des reinen weichen Eisens bald überall silberweiss; die des harten dunkelgrau und schwärzlich, die des gemengten gleichsam bunt.

Je reiner das Schmiedeeisen ist, desto mehr wird es in der Hitze ausgedehnt, und desto mehr zieht es sich in der Kälte zusammen.

Dasjenige ist das einförmigste, welches sich im Abkühlen am wenigsten krumm schlägt. Schweisset man eine Stange weichen Eisens mit einer gleich grossen Stange harten zusammen, und kühlt es rothwarm schnell ab, so schlägt es sich nach der weichen Seite krumm, weil diese sich mehr zusammenzieht.

In stärkerer Glühhitze erleidet das weichste und zäheste Eisen das meiste Abbrennen, auch giebt es die weichste Schlacke.

Das schlechtere unreine Eisen wirft in starker Schweißhitze rothe, grobe, schwere Funken, besonders das rothbrüchige. Das reine wirft nicht allein weißere Funken, sondern erträgt auch eine stärkere Hitze, ehe es Funken sprüht.

Reines weiches Eisen verträgt, auch nach dem Ablöschen, Hämmern und Biegen; auch findet es dann noch die Feile überall gleich.

§. 1022 b.

Gewisse Arten von Roheisen lassen auch durch den besten Frischproceß sich nicht zu gutem Schmiedeeisen machen, weil sie einen oder den anderen fremden Stoff enthalten, der durch das Frischen nicht oder doch nicht ganz ausgeschieden wird. So wird das schwefelhaltige Roheisen *rothbrüchig* (V. 1065.), das phosphorhaltige *kaltbrüchig* (V. 1066.).

Dem kaltbrüchigen setzt man, um ihm den Phosphor zu benehmen, ungefähr den vierten Theil seines Gewichts *Kalk* zu, den man mit eben so viel Schlacken von gutem Eisen vermengt oder besser zusammengeschmolzen hat. Auch bei dem rothbrüchigen kann dasselbe Mittel Dienste leisten, verschlackt aber einen sehr großen Theil des Eisens. Ueberhaupt ist dieses Mittel unzureichend, und man thut, so lange kein

wirkfameres erfunden worden, besser, das schwefel- und phosphorhaltige Roheisen bloß als Gufseisen zu gebrauchen. S. indeffen Rinman vom Eisen. I. §. 119 — 122.

Hr. Carl Rinman (Sohn des berühmten BR. Rinman) hat im Großen einige Versuche angestellt, um das kaltbrüchige Eisen im Hammer Schmiedefeuer (wohl eigentlich im Frischfeuer) durch Kalk zu gute zu machen, von denen Hr. Prof. Gadolin in *Crell's chem. Ann.* 1794. I. S. 181. Nachricht gegeben hat. Wenn er gebrannten und gesiebten Kalk dem Gufseisen im Heerde zusetzte, so erhielt er wohl ein ziemlich gutes Stabeisen, das aber stahlartig, und von der Kaltbrüchigkeit nicht vollkommen befreiet war. Viel besser wirkte der Kalk, wenn er vorher mit gleichen Theilen von Schlacken zusammengeschmolzen war, und zu 260 Pfund Roheisen 140 Pfund von dieser glasähnlichen Masse zugesetzt wurde. Das erhaltene Stabeisen war dann vollkommen geschmeidig, dicht und fest, und betrug, nachdem es in Stäbe ausgereckt war, 198 Pf., beinahe so viel, als man aus dem besten Gufseisen erhält. Er machte auch einen Versuch mit Zusatz von Pottasche. Das Eisen verlor wohl die Kaltbrüchigkeit völlig, wurde aber äußerst rothbrüchig, welches Rinman aus der in die Poren des Eisens eingedrungenen Pottasche erklären will. (Sollte dieses nicht vielmehr von dem in der Pottasche enthaltenen Kali sulphuricum abzuleiten seyn?)

 §. 1023.

Einiges Roheisen, das von Natur sehr rein ist, und wenig Kohlenstoff angenommen hat, läßt sich, nachdem es noch einmal umgeschmolzen und in dicke Platten gegossen worden, sogleich zwischen starken Walzen von Gufseisen *strecken* und so zu Stabeisen machen.

So geschieht dieses in England: man macht auf diese Weise Radschienen, Tonnenbänder, Eisenblech, welches gleicher, dauerhafter und wohlfeiler ist, als das durch Frischen gewonnene. R. in *Crell's chem. Annalen*. 1790. I. S. 403. *Annales des arts et manufactures*. I. Germinal. An VIII. *Voigt's Magazin für die Naturkunde*. III. 1. S. 161. Die Walzen sind 2' lang, 50 bis 56" dick: in dem einen Streckwerke sind beide glatt, in dem anderen hat die untere Walze in der Queere Vertiefungen, die obere ist mit eben so viel Ringen umlegt, welche in jene Vertiefungen passen, so daß in jeder Vertiefung so viel Raum übrig bleibt, als zur verlangten Dicke der Eisenstangen nöthig ist.

C. Der Stahl.

§. 1024.

Die Bereitung des *Stahls* (V. 1061.) besteht im wesentlichen darin, ein vollkom-

Qqqq 3

men metallisches Eisen mit wenig Kohlenstoff zu mischen (V. 1062.).

§. 1025.

Der *Schmelzstahl* wird aus dem Roheisen ungefähr eben so gemacht, wie das Schmiedeeisen. Dafs aber aus Roheisen Stahl werde, hat erstlich seinen Grund in der Beschaffenheit des Eisenerzes, theils vielleicht in dem Grade seiner Oxydation; denn nur aus gewissen Eisenerzen kann man ein solches Roheisen erhalten, das zum Stahle taugt, und die besten unter diesen geben gleich beim ersten Auszuschmelzen Stahl. Merkwürdig ist es, dafs die *magnesiumhaltigen Eisenerze* (V. 1057.) vorzüglich zum Schmelzstahle taugen. Indessen folgt daraus nicht, dafs das Magnesium einen Grundstoff des Stahles selbst ausmache; vielmehr zeigt die Bereitung des Brennstahls, dafs das Magnesium zur Entstehung des Stahles nicht wesentlich nöthig sey *). Wahrscheinlich wirkt das Magnesium hier vermöge seiner starken Anziehung zum Oxygene, und nimmt dem Roheisen dadurch im Glühen den Kohlenstoff, ohne dafs es zur Zerstörung desselben so vieler Luft bedürfte: dann aber kann es zugleich vermöge seiner anomalen Beschaf-

fenheit (V. 1316.) dazu beitragen, daß das Eisen vollkommener metallisch wird.

*) Indessen ist auch so viel gewiß, daß nicht jedes Eisen guten Brennstuhl giebt. Die Engländer nehmen zu ihrem Brennsthale vorzüglich schwedisches Dannemora - Eisen, das aus sehr magnesiumpaltigen Eiserzen gemacht wird. Rinman *Gesch. des Eisens*. II. S. 190. Einige halten daher das Magnesium für einen Grundstoff des Stahls und für das Bindungsmittel des Kohlenstoffs. Quantz *über die Eisenmanipulation*. S. 190. Gazeran in den *Annales de Chimie*. XXXVI. p. 64. Lampadius (*Samml. prakt. chem. Abh.* I. S. 49.) fand in einem aus magnesiumpaltigen Eisensteine erhaltenen Könige viel Magnesium; doch folgert er selbst daraus nicht, daß das aus einem solchen Eisensteine im hohen Ofen erzeugte Roheisen ebenfalls Magnesium enthalte, weil auf dieses die Luft weit mehr wirken kann, als auf das im Tiegel.

§. 1026.

Daß aus Roheisen Stahl werde, hat fürs zweite seinen Grund in der Behandlung. Der Heerd zum Stahlmachen ist zwar dem Frischheerde (§. 1016.) ähnlich, aber die Vertiefung, welche dort Frischkasten genannt wurde, ist hier enger und tiefer, um der Luft weniger Zutritt zu lassen, wird bis 2", 3", unter der Form mit feuchtem Kohlengestübe gefüllt, das man fest schlägt, und die Form

liegt viel weniger schüffig, so daß sie mehr zu einer hinlänglich heftigen Gluth der umgebenden Kohlen, als aufs Eisen wirkt. Mitten vor der Form wird eine Vertiefung von 12" im Durchmesser und 10" Tiefe ausgeschnitten.

§. 1027.

Roheisen aus mehrerlei Eisenerzen taugt nicht wohl zu Stahl; man kann guten Stahl nur aus solchem gewinnen, welcher aus einerlei Eisenerz gewonnen ist. Solches Eisenerz muß daher kein Gestein oder solches bei sich haben, das für sich in Fluß kommt (*Quicksteinerze*), wenigstens mit bloßem Fluß (Flußspath, Schlacke von demselben Eisen) verschmolzen werden kann. Dieses wird mit dem nöthigen Flusse und so viel Kohlen beschickt, daß es graues Roheisen wird: man läßt es in 4' bis 6' lange Rinnen fließen, so daß halbkylindrische Blöcke gebildet werden. Ein solcher Block (*Floss*) wiegt 5 bis 6 Centner. Zeigt sich dieses stahlartig (in Steiermark unter dem Namen *Hartfloss*), dichter, im Bruche feinstaligt und spiegelnd, theils lichtgrau, theils schwarzgrau, und beim Ablöschen im Wasser, wenn es glühte, beträchtlich härter werdend, so wird es auf dem Stahlheerde zu einer Luppe (§. 1019.)

geschmolzen, und zu Stangen ausgereckt, welche (ohne gegerbt zu seyn) unter dem Namen *Rohstahl* oder *Kernstahl* in den Handel kommen.

Von eben dieser Art ist der sogenannte *Milano-Stahl*.

In den ehemals in Steiermark üblichen *Stücköfen* wurde das zu Stahl taugliche Eisenerz nur zu einem Klumpen geschmolzen. Der Ofen wurde mit 17 bis 18 Körben Kohlen gefüllt, und wenn er davon hinlänglich heiß worden, wurden nach und nach, eins ums andre, mit Kohlen 13 Kübel Erz aufgegeben: auf jeden Kübel Erz etwa 3 bis 4 Körbe Kohlen. Nachdem alle 13 Kübel niedergegangen, hatte sich ein Eisenklumpen gebildet, der auswendig Eisen, inwendig Stahl war: man zog ihn mit Haken aus dem Ofen, und hieb ihn in zwei Stücke. Weil aber diese Oefen zu viel Kohlen verzehrten, und die Arbeit zu viel Zeit kostete, so führte man die *Flossöfen* ein, die den hohen Oefen ähnlich, aber nur etwa 16' hoch, inwendig tonnenförmig und mit feuerfestem Thon ausgeschlagen sind.

In Kärnthen läßt man auch das zu Stahl bestimmte Roheisen sammt der Schlacke in eine in Sand gemachte runde Grube fließen; wenn die Schlacke abgezogen ist, so wird es in *Scheiben gerissen* (§. 1015.). In Schweden wird das zu Stahl bestimmte Eisen in kleine 1" bis 2" dicke Platten gegossen.

Dieser Rohstahl ist zu Geräthen, welche nur Härte erfordern, Bohrern, Meißeln, Hämmern — hinlänglich brauchbar; zu solchen aber, die Geschmeidigkeit und Elasticität erfordern, muß er *gegerbt*, d. h. weißglühend durchknetet und dadurch gleichartiger gemacht werden. Dies ist um so nöthiger, wenn er nach dem Härten sehr spröde wird, oder Eisenstränge hat.

Der Rohstahl wird erst in vierkantigen Stäben $1\frac{1}{4}$ " dick rothgeglühet, in fließendem oder doch sehr kaltem Wasser gelöscht, und in kürzere Stücke zer schlagen. Diese werden im *Gerbeheerde*, der wie ein Frischheerd eingerichtet, aber ohne solchen Kasten, ist, vor der Form kreuzweise zu kleinen Haufen aufgestapelt, mit Kohlen überschüttet und zur weißwarmen Hitze gebracht: dann einzeln herausgenommen, und unter dem (2 bis $2\frac{1}{2}$ Centner) schweren *Gerbe- oder Kneifhammer* zu 2" breiten, $\frac{1}{4}$ " dicken Schienen, ausgeschmiedet, die sogleich in rinnendem Wasser gehärtet werden. Die Schienen werden zu Stücken von 1' Länge zerbrochen, 12 bis 15 parallel gelegt, an einem Ende mit einer großen Zange zusammengefaßt, und in dem nun leeren *Gerbeheerde* zur weißwarmen *Welthitze* gebracht, so daß sie anfangen am andern Ende zu schmelzen und zusammenzuhängen, welches man durch einen *Handhammer* befördert. Man bringt den Bündel

nun unter den Gerbehämmer, und schweißst das weiche Ende zu einem Stück; dann wird der Bündel am geschweißten Ende mit der Zange gefasst, das getheilte Ende geglühet und eben so geschweißst, darauf zu einem Stabe von 4' Länge ausgereckt. Rinman *Gesch. des Eisens*. II. §. 264. S. 301.

§. 1029.

Bei dem Frischen des Roheisens zu Schmiedeeisen in der Teutschschmiede entstehen neben der Luppe des Schmiedeeisens oft kleine Klumpen (*Stahlfrischen, Stahlluppen*) von etlichen Pfunden, welche theils reiner, theils mit Schmiedeeisen gemischter Stahl sind. Man erkennt sie an der rötheren Farbe, gegen die weißere des Eisens. Sie werden zum Belegen der Hämmer und anderen groben Sachen angewandt, und daher auch *Hammerstahl* genannt. Wenn sie im Heerde bleiben, so verwandeln sie sich auch durch vollendete Entkohlung in Schmiedeeisen.

Rinman *Gesch. des Eisens*. II. §. 263. S. 300.

§. 1030.

Der *Brennstahl* (Cementirstahl) wird aus Schmiedeeisen gemacht, dem man durch Glühen mit einem schicklichen Cement (sogenannte *Brennmaterie*) in verschlossenen Gefäßen Kohlenstoff giebt. Da der Kohlenstoff

hier von außen eindringen muß, so werden dünne Stangen Schmiedeeisens in einem Kasten (*Brennkasten*) von feuerfestem Thone mit dem Cemente geschichtet, so daß jede Stange ganz mit dem Cemente umgeben ist. Es scheint besser zu seyn, wenn die Stangen wagerecht liegen, als wenn sie senkrecht stehn. Die oberste Schicht Cement wird mit Sand überschüttet, der Kasten wird mit einem Deckel genau bedeckt, dann in einem Windofen (*Stahlöfen*), welcher aus sehr feuerfesten Steinen, (Topfsteinen, vorzüglichen Backsteinen mit Quarzsande gemacht, Schlackenziegeln) erbauet ist, allmählig bis zum starken Weißglühen erhitzt, und einige (4, 5, —) Tage darin erhalten, bis man an der Oeffnung des Kastens eine blaue Flamme wahrnimmt. Nun läßt man den Kasten langsam abkühlen, nimmt die Kohlen von dem Kasten weg, und schüttet angefeuchtete Kohlenstübe darauf. Die in Stahl verwandelten Eisenstangen können nachher ebenfalls gegerbt werden (§. 1028.).

§. 1031.

Je besser das Schmiedeeisen, insbesondere je reiner von Phosphor, Schwefel, Arsenik — es ist, desto besser wird auch der daraus bereitete Brennstuhl. Doch taugt das

im Bruche *körnige* weit besser dazu als das *fadenhafte*, und desto besser, je feiner und gleicher das Korn ist. Das fadenhafte wird nicht vollkommener Stahl, und bleibt immer etwas eisenhaft.

Enthält vielleicht alles zum vollkommenen Stahl fähige Eisen Magnesium (§.1025)?

§. 1032.

Zum *Stahlcement* sind die Vorschriften sehr verschieden: doch ist sehr feiner *Kohlenstaub* (von hartem Holze) das Hauptmittel, und mit $\frac{x}{10}$ Asche vermengt, ohne weiteres hinreichend. Die Asche dient zum Dichtmachen, welches der bloße Kohlenstaub nicht so gut zulässt, muss aber frischgebrannt und ja nicht feucht seyn. Zu einem Pfund Eisen rechnet man ungefähr 4 Loth dieses Cements.

Reaumur schreibt vor: 16 Theile Rufs, 8 Theile Kohlenstaub, eben so viel Asche, 4 bis 6 Theile Kochsalz. Das letztere kann, indem es in der Glühehitze anfängt zu fließen, die Dichtigkeit des Cements vermehren, vielleicht auch eine noch nicht bekannte chemische Wirkung haben, obwohl eine Zersetzung des Kochsalzes, wenn Eisen mit ihm geglühet wird, nicht merklich ist. Doch ist Kohlenstaub immer die Hauptsache, und giebt, bei rechter Behandlung, ohne weiteres, vortreflichen Stahl.

§. 1033.

Der Brennstahl muß, wie er aus dem Cementgefäße genommen wird, rein und blank aussehen, ohne Glühespan zu haben. Dieser, wenn er vorhanden ist, beweiset, daß das Cement den Stahl nicht dicht bedeckte. Er ist recht gebrannt, wenn er leicht und mit einem dumpfen Laut zerbricht; wenn er aber harte Schläge verträgt, ohne zu brechen, und im Bruche grauweiße flimmernde Flecken zeigt, so muß er noch einmal gebrannt werden. Dieser zweimal gebrannte Stahl wird dann gewöhnlich besser, als der einmal gebrannte. Gut gebrannter Stahl hat etwas, aber nur wenig ($\frac{1}{170}$ bis $\frac{1}{180}$) am Gewichte zugenommen.

§. 1034.

Der Brennstahl sowohl, als der ausgeschmiedete Schmelzstahl, werden dadurch gehärtet, daß sie, mehr oder weniger erhitzt, in kaltem Wasser abgelöscht werden. Der Stahl wird erhitzt (*angelassen*), dann in offen stehendes kaltes Wasser getaucht, und darin gehalten, bis er ganz abgekühlt ist. Je heißer er und je kälter das Wasser ist, in welchem man ihn ablöscht, desto härter wird er, aber auch desto spröder.

Was auſſerordentlich hart werden ſoll, z. E. Bergbohrer, Feilen, Grabſtichel, wird in Eiſwaſſer (Waſſer, in dem Eiſ liegt) gehärtet. Scheidewaſſer härtet noch mehr als bloſſes Waſſer; in dieſes aber darf man den glühenden Stahl nur einen Augenblick (nachher in gemeines Waſſer) eintauchen, wenn er nicht ſtark angegriffen und brüchig werden ſoll.

Scharfe Werkzeuge, Senſen, Degenklingen, werden, um die Entſtehung der Riffe in ihren Schneiden durchs Härten zu verhüten, erſt glühend durch einen Brei von naſſem Kohlenſtaube und Hammerſchlag gezogen, dann in bloſſes Waſſer getaucht. Oder man gießt Talg auf Waſſer, und führt die Stücke durch den Talg ins Waſſer. Ablöſchen in bloſſem Talge erhält die Geſchmeidigkeit und Bieglamkeit ſehr, härtet aber viel weniger.

§. 1035.

Um die Härte und die damit mehr oder weniger verbundene Sprödigkeit des Stahls wieder einigermaßen zu mindern, läßt man den Stahl durch gelinde Erhitzung (ſtrohgelb, goldgelb, karmoiſinroth, kupferroth, dunkelblau, blaugrün —) *anlaufen* (V. 1004). Mit der genannten Folge dieſer Farben nimmt die Härte immer mehr ab; mit dem eintretenden Glühen verſchwindet die Härte ganz.

§. 1036.

Um Eisen oder Stahl schön *blau anlaufen* zu lassen (§. 1035.), muß das Metall recht gleichmäßig dicht und hart, die Oberfläche wohl gereinigt und polirt seyn: ohne diese Eigenschaften wird die Bläue ungleich und fleckig. Man lege das Stück bloß für sich auf ein mit glühenden Kohlen gefülltes Kohlenbecken, wärme es langsam, die dickste Stelle zuerst, und beobachte genau, wenn aus der violetten und rothen die blaue Farbe hervorgeht. Dann nehme man es augenblicklich vom Feuer, und kühle es an kaltem Eisen ab.

Auf ungehärtetem Eisen macht man den Anlauf dauerhafter, wenn man es so heiß, als es beim Anlaufen wird, mit einem Polirstock von geschliffenem und geglättetem Blutsteine reibt, und unter diesem Poliren öfters von neuem in eben der Anlaufwärme erwärmt, bis man überall eine gleiche blaue Farbe und Glanz hat. Man nennt diese Arbeit *Bruniren*, weil sie eine Bläue hervorbringt, die ins bräunliche spielt. Rinman *Gesch. des Eisens*. I. §. 52.

Im *Journal für Fabrik, Manufactur, Handlung und Mode*. XXIX. 6. 1805. Dec. S. 492. wird empfohlen, das Eisen über glimmenden Lohkuchen zu erhitzen: dies kann schon dadurch nützlich seyn, daß sie eine sanfte gleichmäßige Hitze geben.

§. 1037.

Der Stahl ist, je nachdem die Erze, aus denen er mittelbar oder unmittelbar erhalten worden, und je nachdem seine Bereitung verschieden ist, auch mannigfaltig verschieden. Wahrscheinlich hängt dieses davon ab, daß es mehr oder weniger 1) vollkommen metallisch ist, 2) Kohlenstoff hält, 3) Eisen eingemengt hat. — Der Schmelzstahl ist im allgemeinen viel besser, als der Brennstuhl.

Der *Guss - Stahl* (*Cast - Steel*) der Engländer ist Brennstuhl, der nach dem Brennen noch geschmolzen worden. Er ist der gleichartigste, härteste und dichteste. Am besten geräth er, wenn man nur die abgehauenen äußersten Enden der Stahlstäbe mit Feilspänen von verarbeitetem Stahle zusammenschmelzt. Er ist meist in Stangen zu 3' 5" zer schnitten, welche mit den Namen von den ersten Fabricanten bezeichnet sind. Die mit B. Huthmant bezeichneten, haben die zwei Enden dünn zugespitzt, die mit Martial benannten sind glatt abgebrochen. Weder die einen noch die andern sind gehärtet. Er hat den Vorzug vor andern Stahlorten für alle Geräthe, die sehr hart oder sehr fein polirt seyn müssen, Meißel, Grabstichel, Degengefäße, Knöpfe, Polirstahle, chirurgische Instrumente. —

Der *aufgeblähte Stahl* (*Acier boursoufflé*) wird zu Newcastle in England verfertigt. Er ist in

Rrrr

Stangen, ungefähr 3" breit und 5" bis 6" dick, voller Beulen und Blasen. Wenn man die Stangen weiß glühet, hierauf hämmert, so fallen die Beulen und Blasen zusammen und ebnen sich. Man hat Stahl in Stangen 10 bis 12' lang, 9" bis 10" breit, und 3" bis 4" dick, von derselben Beschaffenheit. Er wird beinahe eben so hart als der Gussstahl, wird aber bei gehöriger Behandlung elastischer, und dient vorzüglich zu Uhrfedern.

Der *Steiermärksche* und *Kärnthische* Stahl wird in Kisten von 2' bis 5' Länge verführt: die Stangen haben beinahe 7" bis 8" in der Breite, und 3" bis 4" in der Dicke; sie sind sehr nachlässig geschmiedet und an den unregelmäßigen Hammer schlägen kenntlich. Die Stangen sind so stark gehärtet, daß das Stossen der Fuhrwagen sie zerbricht. Die Bruchfläche erscheint im Umfange weiß, in der Mitte blau, violet oder purpurfarb: daher hat dieser Stahl den Namen *Rosenstahl* (*Acier à la Rose*) bekommen. Diese Rose ist eigentlich ein Kennzeichen einer fehlerhaften ungleichartigen Beschaffenheit, wurde aber für ein Kennzeichen von Güte gehalten, und daher bei anderen deutschen Stahlorten nachgemacht. Er hat meist Eisenstränge. Zu allem, was mehr Stärke erfordert, ist er dem englischen vorzuziehen. Die besten deutschen Feilen werden aus Steiermärkschen Stahle gemacht. Zu Kutschenfedern ist er sehr brauchbar.

Der *Kärnthische* kommt im allgemeinen mit dem Steiermärkschen überein.

Der *Brückenzeug* genannte deutsche Stahl führt in einem Circul 7 Sterne und den Namen *Franzen* eingestochen. Man hat ihn in Stangen von 10" bis 12" und in Tonnen von 5' Länge; die Dicke und Breite ist von 4" bis 5". Er ist geschmeidiger im Feuer, und unter dem Hammer gut zu bearbeiten, und wird daher zu Messern, Flintenschlössern, Hämmern, Ambossen, Walzen, Stempeln, auch zu großen Uhrfedern und andern Uhrstücken häufig gebraucht; zu den Uhrfedern der Taschenuhren ist er nicht elastisch genug.

Eine Sorte Stahl mit einem Eichenblatt bezeichnet kommt aus *Ungarn* in Bündeln von 4 oder 6 Stangen, die durch Eisen zusammen gebunden sind. Er hat viel Eisenstränge, so daß er für Messer und Uhrenstücke nicht taugt: aber für Schlösser und Schlüssel, Spaten, Pflugschaare, Werkzeuge der Maurer — ist er sehr brauchbar.

Die *französischen* Stahlsorten (aus *Dauphiné*, aus der Grafschaft *Burgund* und der Grafschaft *Foix*) kommen im Handel in gehärteten und abgebrochenen Stücken zu 4", 6" und 8" Länge, und ungefähr 1" (im Quadrat) im Durchschnitt vor. Die Sorte mit einem eingebrannten N. und dem Namen *Nerveville*, des Orts, wo er gemacht wird, bezeichnet, wird vorzüglich geschätzt, weil sie sich im Feuer und unter dem Hammer gut bearbeiten läßt, gut schweißst, sich mit Eisen gut verbindet, und doch einen starken Grad von Härte bei der Härtung annimmt.

Luppenstahl heisst solcher, welchen man zufällig bei dem Frischen des Eisens in kleinen Klumpen von einigen Pfunden in der Frischschlacke erhält. Er wird zum Belegen der Hammer, Ambosse — gebraucht, und heisst daher auch *Hammerstahl*. Von ähnlicher Art ist die *Reckperluppe*, welche in der Wallonschmiede bei dem Recken des Stabeisens abfällt; und der *Osmunds - Sumpferz -* und *Blase-stahl*, welcher bei dem Umschmelzen der diese Namen habenden Eisenarten abfällt.

Der *Mittelkornstahl* ist so sehr mit Eisen vermengt, dass es durch Gerben nicht herausgebracht werden kann. Er wird zu Ackergeräthschaften und Sägeblättern gebraucht.

Mock ist ein Mittelding zwischen Schmiedeeisen und Stahl, härter als jener, aber schmiedbarer und minder spröde als dieser; *Hammereisen* kommt dem Schmiedeeisen noch näher, und lässt sich biegen. Sie werden zu Sensen und Sicheln gebraucht.

Clouet hat eine Methode angegeben, Stahl zu verfertigen, welche, wenn die Thatfache sich ganz nach der Angabe verhält, bis izt nicht zu erklären seyn mögte. Er schichtet kleine Stücken Eisen (20 Unzen) in einem Schmelztiegel mit einem Gemeng aus 6 Unzen *Calx carbonica* und 6 Unzen Thon von zerstoßenen Hessischen Schmelztiegeln so, dass nachdem das ganze zum Flusse gekommen, das Eisen von allen Seiten eingeschlossen und vor der Berührung der Luft gänzlich geschützt ist.

Er verstärkt die Hitze allmählig bis zu der heftigen Gluth, die zum Schmelzen erfordert wird. Es sey dann eine stundenlange Unterhaltung dieser Hitze nöthig, um das Eisen in einen sehr guten, harten und schmiedbaren Stahl zu verwandeln. Scherer's Journal der Chemie. I. 3, S. 262.

§. 1038.

Eine ganz besondere Art von Stahl von vorzüglicher Härte und Elasticität ist der Stahl von Damascus in Syrien (*Damascener Stahl*), aus welchem die Morgenländer ihre Säbelklingen machen. Im äußern Ansehen zeigt er, ohne eine gewisse Behandlung, nichts besonderes; wenn er aber allmählig kirschroth geglühet, (Schweißhitze verträgt der ächte Damascener Stahl nicht,) gestreckt, polirt und dann mit schwachem Scheidewasser übergossen, nach 2 bis 3 Minuten mit reinem Wasser abgewaschen und abgetrocknet wird, so zeigt er feine schlangenweise laufende Adern, weißlichgraue, dunkelgraue und schwärzliche (sogenannte *Damascusblumen*, *fleurs de Damasc*).

Aechter Damascener Stahl ist im Abendlande selten; die Ausfuhr des rohen ist vom Großsultan verboten, und seine Bereitung ist ein Geheimniss. Da man aber auf die Spur gekommen ist, daß er aus Stahl, weichem Ei-

sen und spröden Eisen zusammengelezt werde, (das spröde Eisen in den weißlichgrauen, das weiche Eisen in den dunkelgrauen, und der Stahl in den schwärzlichen Adern erscheine,) so hat man versucht, die Damascener Klingen nachzumachen. Man legt 8 Bleche von Stahl, 5 von weichem Eisen und 4 von sprödem Eisen, 1' oder 2' lang, 1" breit, 1" dick, in folgender Ordnung auf einander.

- 1) Weiches Eisen 1
- 2) Stahl 1
- 3) Sprödes Eisen 1
- 4) Stahl 2
- 5) Weiches Eisen 2
- 6) Stahl 3
- 7) Sprödes Eisen 2
- 8) Stahl 4
- 9) Weiches Eisen 3
- 10) Stahl 5
- 11) Sprödes Eisen 3
- 12) Stahl 6
- 13) Weiches Eisen 4
- 14) Stahl 7
- 15) Sprödes Eisen 4
- 16) Stahl 8
- 17) Weiches Eisen 5.

Dieses Bündel glühet man mäßig, und schweißet es zusammen, streckt es, glühet es wieder weiß, klemmt das eine Ende in einen starken Schraubstock, das andere faßt man mit einer starken Zange, und dreht es schraubenförmig so weit und vielmal es angeht. Man streckt es

dann zu 8" bis 9" Breite, 3" bis 4" Dicke, alsdann spaltet man es, der Länge nach, in zwei gleiche Theile. Darauf schmiedet man ein Blech vom besten Steiermärkischen Stahle, 2" dick, und mit jenen gleich lang und breit, dieses legt man zwischen jene beide Hälften, und schweißst diese mit ihm zusammen. Das mittlere Stahlblech giebt nachher die Schneide der Klinge. Perret vom Stahle. S. 26.

§. 1039.

Der zu *Messern* bestimmte Stahl muß insbesondrer stark und zäh seyn, sich in dünne Blätter, ohne zu reißen, ausschmieden lassen, und, da wo es schneidend werden soll, hinlänglich hart seyn. Man bereitet ihn daher durch Zusammenschweißung härtern und weichern Stahles und Einlegung eines Eisenstranges.

1. Rohstahl wird zu Schienen $1\frac{3}{4}$ " breit, $\frac{1}{4}$ " dick, gereckt, gehärtet, und in $1\frac{1}{2}$ Fuß lange Enden zerbrochen. Von diesen stapelt man 9 Stücke zusammen, so daß die 3 feinsten und härtesten unten kommen. Auf diese 9 Schienen legt man ein eben so lauges Stück Schmiedeeisen von $1\frac{1}{2}$ " im Vierkant, auf dieses wieder 3 Stahlschienen, die recht hart, aber weniger fein sind. Das ganze Bündel wird weißwarm gemacht und zusammengeschweißst. Aus dem Ganzen wird eine Stange, 4' lang, 2" breit, $1\frac{1}{2}$ " dick, geschmiedet, die man in zwei gleich lange

Schienen theilt, Jede dieser Schienen wird nachher Mitteltheil einer Messerklinge,

2. Ferner legt man ein Stahlbündel aus 11 Schienen, von Mittelstahl, ohne Eisen, in den Heerd, wärmt, sehweift, rekt und theilt es eben so,

3. Jedes dieser beiden Stücke (2) wird nach nochmaliger Glühung und Reckung an eine Seitenfläche eines Mittelfstücks (1) angelegt.

Der Eisenstrang liegt hier in der Mitte ganz vom Stahl umgeben: jener feinste und härteste Stahl (1) giebt die Schneide. Rinman II. §. 264. §. 303.

§. 1040.

Um vorkommenden Stahl in Rücksicht seiner Güte und Brauchbarkeit zu prüfen, muß man ihn in verschiedenen Graden glühen, kalt und warm (in verschiedenen Graden) anfangs schwächer, nachher stärker hämmern, strecken, biegen; ferner ihn härten und zerbrechen, die Bruchfläche betrachten; feilen und poliren. Durch diese Behandlung lernt man seine Eigenschaften und insbesondere seine Brauchbarkeit für gewisse Zwecke kennen. Die Bruchfläche und die Politur verrathen (letztere durch Tüpfelchen, Adern, Wolken —) die Ungleichförmigkeit und die Eisenstränge.

§. 1041.

Die *Einsatzhärtung* oder *Oberflächenhärtung* (Verfählung) ist die Art des Stahlbrennens, in welcher bloß die Oberfläche des Eisens zu Stahl wird. Man packt die schon fertige, blank gefeilte, und mit Schmirgel abgeriebene Stahlwaare, auf die gleiche Weise in das Cementpulver (*Härtpulver*), giebt aber nur Rothglühehitze ohne Gebläse und Luftzug, und kann sich daher eines Kastens von Eisenblech bedienen.

Das Eisen bekommt dadurch eine Stahlhaut von Pergamentsdicke oder etwas darüber, welches in vielen Fällen sehr nützlich wird, besonders, wenn Eisenarbeiten hoch polirt werden sollen. Rinman II. §. 279. S. 381.

Es ist merkwürdig, daß bei dieser Härtung verkohlte *thierische Stoffe* vorzüglich wirksam sind. Nach Reaumur (*Mem.* 12.) erhielt das Eisen die härteste Rinde von einer Mischung aus Taubenkoth, Salmiak und Kochsalz mit Urin angefeuchtet. Rinman (ebend.) fand als eins der besten Härtpulver Birkenkohlen 4 Theile, harten Schornsteinruß 3 Theile, verkohlte Lederlappen 1 Theil, verkohlten Taubenkoth 2 Theile, Salpeter $\frac{1}{8}$. Kohlenfaures Kali oder Natrum mögte vielleicht besser als Salpeter seyn, weil es doch mit den brennbaren Stoffen verpuffend zu Kali wird, und dabei einen Theil der übrigen Masse zerstört. Salmiak und

Kochsalz wirken nachtheilig auf das Eisen selbst, und geben ihm einen Hang zum Rosten,

L'art de convertir le fer forgé en acier, par Mr. de Reaumur. Paris 1722. Ed. 2. 1772. J. J. Perret *mémoire sur l'acier*. Paris 1779. 8. Perret's *Abh. vom Stahle*, dessen Beschaffenheit, Verarbeitung und Gebrauch. Aus dem Franz. überf. Dresd. 1780. 8. Ueb. von Halle. Berlin 1785. 8. Joh. Christian Quantz *prakt. Abhandlung über die Eisen- und Stahlmanipulation in der Herrschaft Schmalkalden*. Nürnberg. 1799. 8.

2. Probirung der Eisenerze.

§. 1042.

Dafs ein Mineral Eisen enthalte, ver-
rätth sich, indem (reine farbenlose) Salzsäure,
die eine Zeitlang über demselben gestanden,
gelb, und auf das Zugiessen von Galläpfel-
aufguß (VI. 1591.) violetschwarz, auf das
von blausaurer Kalilauge aber blau wird
(VII. 1820. 1832.).

Veigl. im zehnten Hefte. §§. 294. 275. 276.

§. 1043.

1) Probirung auf dem nassen Wege. Man
digerire eine genau abgewogene Quan-
tität des fein zerriebenen Erzes zu wie-
derholtenmalen mit reiner Salzsäure,
(etwa dem dreifachen seines Gewichts,)

bis die letzte nicht mehr gefärbt wird. Man giesse alle Auflösungen zusammen, und tröpfe so lange eine Auflösung von reinem (XI. 524.) *Kali prussicum* zu, bis nichts mehr niederfällt. Das gefällene blaufaure Eisenoxyd (V. 1039.) wasche man aus, trockne es, glühe es in einer Probirtute und wäge es.

Bergman *de min. docimasia humida*. §. IX. *Opusc. phys. chem.* II. p. 4c5. Ganz genau erhält man wohl auf diese Weise den Gehalt des Minerals an metallischem Eisen nicht: denn obwohl die Blaufäure zerstört wird, so bleibt doch wahrscheinlich von ihrem Phosphor etwas bei dem Eisen zurück. Nach Bergman (*de praecipitatis metallicis*. §. 6. *Opusc.* II. p. 392.) geben 100 Theile metallischen Eisens 590 Theile Berlinerblau. Vergl. V. 1039.

§. 1043. b.

Diese Probe auf dem nassen Wege kann auch die Erden zeigen, welche in Eisensteinen enthalten sind. Kiesel Erde bleibt bei der Auflösung in Säuren liegen, Kalkerde zeigt sich, nachdem man das Eisen durch blaufaures Kali gefället hat, durch zugesetzte Sauerkleefäure (IX. 257.); die Thonerde zu finden, muß man aus einer zu diesem Zwecke gemachten Auflösung dieselbe (sammt

dem Eisenoxyd) durch ätzendes Ammoniak fällen (IX. 267.). Schwererde kann man vor der Fällung des Eisens durch Glaubersalz niederschlagen (III. 483.).

§. 1044.

2) Probirung auf dem *trocknen* Wege. Sie zeigt zwar noch weniger genau den ganzen Eisengehalt, weil ein beträchtlicher Theil des Eisens sich verschlackt, ist aber dennoch zur Controllirung des Processes im Großen hinlänglich brauchbar. Salzige Flüsse wirken zu stark, und verschlacken zu viel Eisen; der beste Fluß ist Flußspath, von welchem auf 8 Theile kalkigten Eisensteins meist 5 Theile hinreichend sind. Je mehr Kalk der Eisenstein hält, desto mehr Flußspath ist nöthig. Stahlstein erfordert gleichviel Flußspath. Ist der Eisenstein thonig oder quarzig, so muß außer dem Flußspathe auch Kalk zugesetzt werden, und dann sind zu 8 Theilen Eisensteins 3 bis 5 Theile (ungelöschten) Kalks mit 5 Theilen Flußpaths nöthig. Um die Masse in hinlänglichen Fluß zu bringen, so daß alles Eisen in einen König sich sammlet, ist bei strengflüssigeren Ei-

Eisensteinen meist noch ein Zusatz von
 erdigtem Boraxglas (§. 739.) nöthig, das
 für kalkigte Eisensteine thonig, für tho-
 nige und quarzige kalkig seyn muß.
 Außerdem ist zur Herstellung des Eisen-
 oxyds Kohlenstaub (zu 3 Theilen Eisen-
 stein 1 Theil) nöthig. Man muß den
 Eisenstein erst in erbsengroße Stücke zer-
 stampfen, dann, zumal wenn er Schwe-
 fel oder Arsenik enthält, unter der Muf-
 fel (§. 768.) rösten, ferner ihn zu fei-
 nem Pulver zerreiben, und mit den fein
 zerriebenen Flüssen und Kohlenstaub ge-
 nau vermengen. Das Gemenge schütte
 man in eine mit gleichviel Kohlenstaub
 und Pfeifenthon einige Linien dick aus-
 geschlagene Probirtute, (der Beschlag
 muß schon völlig trocken seyn,) be-
 decke es mit zerstoßenem weissen nicht
 bleihaltigen Glase, verschliesse die Tute
 mit einem thönernen Stöpsel, und er-
 halte sie, entweder in einem sehr stark
 ziehenden Windofen, oder vor dem Ge-
 bläse zwei Stunden lang in heftiger
 Weißglühehitze. Uebrigens s. XIII.
 759. fgg.

Das Ausfüttern der Tute mit Kohle dient nicht
 allein zur Beförderung der Herstellung, son-

dern auch dazu, daß die Flüße den Tiegel nicht angreifen.

Cramer (*Anfangsgründe der Metallurgie*. II. S. 150.) hat zuerst den Flußspath ($\frac{1}{4}$ des Eisensteins) zu den Eisenproben empfohlen. Dann Bergman (*de mineris ferri albis*. §. 5. *Opusc.* II. pag. 196.) Ilfemann in den unten angef. Schr:

§. 1045.

Das Eisenkorn, welches man so erhält, ist Roheisen, und daher immer spröde; um die Beschaffenheit des daraus zu erhaltenden Schmiedeeisens einigermaßen kennen zu lernen, schmelze man es nochmals mit dem vierten Theile seines Gewichts gelben Eisenoxyds unter Flußspath in einer bloßen Tute. Das Oxygene des Oxyds nimmt dem Roheisen seinen Kohlenstoff, und verwandelt es in Schmiedeeisen.

Bergman *de analysi ferri* §. VI. *Opusc.* III. p. 46.

§. 1046.

Zu prüfen, ob ein Eisenerz *Magnesium* enthalte, vermenge man es fein zerrieben mit dem doppelten seines Gewichts Kali carbonicum, und glühe das Gemeng einige Stunden lang, so daß das Kali in Fluß kommt. Enthält das Eisenerz *Magnesium*, so zeigt sich bei der Auflösung der Masse in Wasser das mineralische Chamäleon (V. 1328).

§. 1047.

Zu prüfen, ob ein Eisenerz *Phosphor* enthalte, mache man denselben Proceß mit *Kali carbonicum*, und setze der wässrigen Auflösung Kalkwasser zu. Ist *Phosphor* im Eisenerz, so hat dieser sich durch die Glühung oxydirt, und ist als *Phosphorsäure* mit dem *Kali* verbunden worden. Diese schlägt dann den Kalk des Kalkwassers als *phosphorsauren Kalk* nieder; weil dieser im Wasser unauflöslich ist.

§. 1048.

Zur vollständigen Probe auf dem trocknen Wege, gehört auch die Untersuchung in Rücksicht auf flüchtige Stoffe vor der Schmelzung. Erstlich muß man eine abgewogene Quantität des gegebenen Eisenerzes fein zerrieben auf einem *Calcinir*scherben unter der Muffel rösten, und nachher wieder wägen, um zu finden, wie viel dasselbe durch die Röftung verliert. Zweitens muß man eine gleiche abgewogene Quantität desselben in einem Kolben mit aufgesetztem Helme oder einer Retorte im Sandbade anfangs gelinde, endlich bis zum Glühen erhitzen, um zu sehen, welcher flüchtige Stoff als *Sublimat* sich zeigt.

Die Probirung der Eisenerze und Eisensteine ist für den Eisenhüttenbetrieb äußerst wichtig. Manche Hütten würden mehr und besseres Eisen liefern, wenn ihre Aufseher durch Eisenproben sich in den Stand setzten, die Beschickung und das übrige Verfahren zweckmässig zu bestimmen.

*

*

*

(Ilse mann) *Von den Eisenproben in Crel's n. Entdeck. VI. S. 31. Derf. von der Verbesserung der Eisenproben in Crel's chem. Annalen. 1787. II. S. 505. Gadolin über die Wirkung der Flüsse beim Probiren der Eisenerze durch Schmelzung, aus dem Schwed. übersf. in Crel's chem. Annalen. 1796. II. S. 280. 304. 386.*

3. Mischung mit anderen Metallen.

§. 1049.

Eisen (am leichtesten Roheisen, doch auch Stahl) kann mit mehreren Metallen im Flusse vereinigt werden; es macht die leichtflüssigeren strengflüssiger, die weicheren härter. Mit den leichtflüssigeren unedlen es zusammenzuschmelzen, hat einige Schwierigkeit, weil diese leicht verbrennen, ehe das Eisen mit ihnen in Flus kommt. Man menge die leichtflüssigen Metalle, fein zerfeilt, (die spröden zerstoßen,) mit Leinöl und dem achten Theile ihres Gewichts Kohlenstaub, und verrichte die Schmelzung in thö-

thönernen Tiegeln, welche inwendig mit einem Teig aus Kohlenstaub, Gummi und Wasser ausgestrichen sind. Das Eisen selbst wird als Feile oder Bohrspän mit ihnen vermengt, doch kann man auch so verfahren, daß man ein specifisch leichteres Metall unten, und das Eisen darauf legt, und wenn das Metall specifisch schwerer ist, es oben, und das Eisen darunter legt. Zur Bedekung dient Rinman's *Flussglass* aus 4 Theilen Flussspaths, 2 Theilen Kieselmehl und 6 Theilen Kalks, welches zur Verschlackung des Eisens nichts beiträgt.

Rinman *Gesch. des Eisens*. I. §. 124. S. 409.

Vom eisenhaltigen Silber ist schon oben §. 835. geredet worden.

a. mit Kupfer.

§. 1050.

Kupfer und Eisen (Roheisen oder Stahl) vereinigen sich im Flusse, am leichtesten und vollkommensten so, daß viel Eisen mit wenig Kupfer, oder viel Kupfer mit wenig Eisen beschickt wird. Die Metalle müssen hinlänglich fein zertheilt (gekörnt, Feil- oder Bohrspäne) und vermengt seyn, und durch Kohlenstaub während des Flusses vor der Oxydation geschützt werden. Im Kleinen kann man schwarzen Fluß zu Hülfe nehmen.

S s s s

Roheisen 20 Theile mit 1 Theil *Kupfer* geben ein starkes und hartes Metallgemisch, das, wenn die Zusammenschmelzung im Großen zum Gusse eingerichtet würde, zu Ambossen, Pochstampfen, Pochsohlen, Walzen in Streckwerken — vortrefflich benutzt werden könnte. Rinman *Geschichte des Eisens*. I. §. 141. S. 463.

Kupfer 16 Theile und *Roheisen* 1 Theil (mit Borax, schwarzem Flusse und Kohlenstaube) zusammengeschmolzen, giebt ein gleichartiges geschmeidiges Gemisch, welches aussen und im Bruche schön roth, und für die Feile härter, als Kupfer ist. Es könnte seiner Härte wegen zu Formen für den hohen Ofen (§. 992.) benutzt werden. Rinman *a. a. O.* §. 141. S. 467.

Als Kupfer 8 Theile mit (Magnesium haltenden) *Roheisen* 1 Theil zusammengeschmolzen wurden, so fand man nicht alles Eisen in Kupfer aufgelöst, sondern (zum Theile) in zwei kleinen Klumpen darin eingeschlossen, die sich durch Hammerschläge absondern ließen. *Ebend.* S. 464.

b. mit Zinn.

§. 1051.

Mit dem Zinne vereinigt das Eisen sich in verschiedenen Verhältnissen, doch muß entweder das Zinn oder das Eisen nach Verhältniß des andern Metalles wenig betragen: ungefähr gleichviel von beiden läßt sich nicht vereinigen, sondern es entstehen zwei Massen, eine, welche viel Eisen und wenig

Zinn, die andre, welche viel Zinn und wenig Eisen enthält. Eisen wird durch zugesetztes Zinn leichtflüssiger und weisser, und rostet nicht so leicht. Wenn es nicht über $\frac{1}{8}$ Zinn hält, ist es so hart und dicht, als der feinste Gussstahl, nimmt feine Politur an, schlägt an Kieselsteinen Funken, nimmt von Hammerschlägen Eindrücke an, ohne zu bersten, und hat einen feinen Klang, wie Glockenmetall. Das Zusammenschmelzen geschieht nach §. 1049. Die anzuwendende Hitze muss desto grösser seyn, je mehr nach Verhältniss des Zinns das Eisen beträgt, und umgekehrt.

Bohrspan von Roheisen 10 Theile, englisches Zinn 1 Theil wurden mit einander geschmolzen; nach einer halben Stunde waren beide zusammengeschmolzen, und flossen so dünn, dass die Mischung sich wie Wasser ausgießen liess. Sie hatte 14 Procent verloren, war spröde und hart, blank, im Bruche lichtgrau und dicht, wie der feinste Gussstahl. Rinman Gesch. des Eisens. I. §. 146. S. 486.

Roheisen 10 Theile, Zinn 3 Theile. Das Gemisch hatte 24 Procent verloren, war spröde und hart, liess sich gar nicht schmieden, sondern zersprang von harten Schlägen, und zeigte sich im Bruche so fein, als der feinste Gussstahl. Es liess sich gut feilen, und nahm vom

Polirstahle eine blanke Eisenfarbe an. *Ebend.*
S. 487.

Stahl (Brennstahl) 8 Theile, Zinn $1 \frac{1}{4}$ Theil, mit Flußglase (§. 1046.) geschmolzen, litten keinen Abgang am Gewicht, die davon gegossene Platte liefs sich schleifen, und blieb in einem feuchten Orte 2 Jahre ohne Rost, obwohl andere polirte und geschliffene Stahlarbeit davon sehr angegriffen wurde; für die Feile war sie zu hart, vertrug aber Hammerschläge, ohne zu bersten, und diese Schläge machten Eindrücke. *Ebend.* S. 487. u. 497.

Die letztere Zusammensetzung könnte zu feinen Gufswaaren, Zierrathen und Spiegeln vorzüglich seyn.

Uebrigens s. unten: Zinn.

Bergman *ds stanno et ferro igne commixtis.*
Opusc. III. p. 471.

4. Scheidung von anderen Metallen.

Die Scheidung vom Golde s. oben §. 791., die von der Platina §. 804. 805., die vom Silber §. 859.

a. vom Kupfer.

§. 1052.

Auf dem nassen Wege kann dieses auf zweierlei Weise geschehen.

- 1) Man löse das Gemisch in starker Salzsäure auf, verdünne die Auflösung mit dem dreifachen ihres Gewichts Wasser, und stelle einen Stab blankes Eisen hin-

ein. Das Kupfer fällt auf das Eisen nieder; man schabe es von Zeit zu Zeit ab, bis weiter keines erscheint, sammle den Niederschlag auf einem Seihezeuge, wasche ihn ab, trockne (und wäge) ihn.

- 2) Man löse das Gemisch in starker Salzsäure auf, und schlage alles Metall mit *Ammoniak* nieder. Dann setze man sogleich überschüssiges *Ammoniak* zu, worauf das niedergefallne Kupferoxyd sich mit blauer Farbe auflöst, das Eisenoxyd aber liegen bleibt. Man giesse die Auflösung klar ab, wasche den Bodensatz sorgfältig aus, und übergiesse ihn so lange mit frischem *Ammoniak*, bis dieses nicht mehr davon blau wird. Der zuletzt übrigbleibende Theil des Bodensatzes ist reines Eisenoxyd, dessen Eisengehalt durch Trocknen, Wägen, — bestimmt wird, nachdem man durch genaue Versuche bestimmt hat, wie viel eine bestimmte Quantität so aufgelöseten und so gefällten Eisens Oxygene enthält.

Diese Methoden sind nur für die Probe brauchbar; im Großen würden sie viel zu kostbar seyn. Die zweite ist zur Probe ge-

nauer als die erste, denn es fällt dabei nicht alles Kupfer nieder.

§. 1053.

Auf dem *trocknen* Wege hat die Scheidung große Schwierigkeiten.

Bei *eisenhaltigem Kupfer* würde vielleicht die Auscheidung, wie beim Schwarzkupfer (§. 916.), durch anhaltendes Schmelzen auf einem Stübbeheerde zu bewirken seyn, wobei das Eisen, als dem Oxygene näher verwandt, sich oxydirend, (freilich mit etwas Kupfer,) sich auscheiden würde. Doch mögte dieses schwieriger, als bei dem Schwarzkupfer seyn, bei welchem zu dieser Auscheidung ein kleiner Hinterhalt von Schwefel zu Statten kommt.

Bei *kupferhaltigem Eisen* ist die Schwierigkeit noch größer. Wenn das Kupfer doch beträchtlich wäre, so müßte man das Metall mit dem Rohsteine rösten, und dem Rohsteine beim Durchschmelzen zuschlagen (§. 914.)

b. vom Zinne.

§. 1054.

1) Auf dem *nassen* Wege.

a) Man oxydire das Gemisch durch das dreifache des Gewichts entwässerter

Schwefelsäure mit Hülfe der Hitze; dann verdünne man die Säure mit dem sechsfachen ihres Gewichts destillirten Wassers. Das Eisenoxyd wird aufgelöst, das Zinnoxid aber fällt nieder.

- b) Königswasser löset beide Metalle auf. Zu der Auflösung giesse man eine mit vielem Wasser verdünnte Auflösung von Eisen - Kupfer - oder Zinkvitriol. Das Zinn fällt als weisses Oxyd nieder.

Rinman *Gesch. des Eisens*. I. §. 149. S. 501.

§. 1055.

- 2) Auf dem trocknen Wege.

Aus zinnhaltigem Eisen das Zinn herauszubringen, ist noch kein schickliches Mittel bekannt. Aus eisenhaltigem Zinne das Eisen wegzuschaffen, geht einigermaassen durch Schmelzen in gelinder Hitze beim Zutritt der Luft: das Eisen scheidet theils vermöge seiner grösseren Strengflüssigkeit, theils vermöge seiner grösseren Anziehung zum Oxygene sich aus.

*

*

*

Emanuel Swedenborg *regnum subterraneum siue minerale de ferro deque modis liquationum ferri etc.* Dresd. et Lips. 1734. fol. Sven Rinman *anledning til kundskap om de Iärn och Stålforädlingen.* Stockh. 1772. 8. Sven Rin-

man försök til Iärnets Historia med Tillömpning för Slögder och Handtwerk. Stokholm. I. II. 1782. 4. Swen Rinman Versuch einer Gesch. des Eisens mit Anwendung für Gewerbe und Handwerker. Aus dem Schwed. übersf. von Joh. Gottlieb Georgi. I. II. Berlin 1785.

C. A. Jägerfchmidt Bemerkungen über einige metallische Fabriken der Graffschaft Mark. Durlach 1788. 8. R. über einige Hauptmängel verschiedener Eisenhütten in Deutschland, in Crell's chem. Annalen. 1790. I. S. 386. Hermann Bemerkungen über den Eisenhüttenhaushalt in den Beitr. zu Crell's chem. Annalen. V. S. 274. W. A. Lampadius chem. Bemerkungen und Versuche über das Eisenhüttenwesen. In f. Sammlung prakt. chem. Abhandl. I. Dresd. 1795. S. 25. Ribbentrop vermischte Bemerk. und Versuche über das Eisen in Crell's chem. Annalen. 1796. II. S. 411. Joh. Georg Stünkel Beschr. der Eisenbergwerke und Eisenhütten am Harz. Göttingen 1803. F. A. A. Eversmann Uebersicht der Eisen- und Stahl-Erzeugung auf Wasserwerken in den Ländern zwischen Lahn und Lippe. Dortmund 1804. 8. Eisenhüttenmagazin, verfasst durch J. F. Toelle u. L. E. S. Gaertner. Wernigeroda 1791. fgg.

5. Zubereitungen des Eisens.

§. 1056.

Eisenoxyd. 1) Ferricum (V. 1004.). a) Auf dem trocknen Wege bereitet. α) Durch bloße Luft und Hitze. Man glühe reine Eisenfeile auf einem Calcinirfcherben unter ei-

ner Muffel, unter beständigem Umrühren, so lange, bis sie zu einem rothbraunen Oxyd geworden. Dies ist der *Crocus Martis adstringens* der alten Pharmacie. β) Durch *Salpeter*. Man vermenge reine Eisenfeile mit dem doppelten ihres Gewichts Salpeter; trage dieses Gemeng nach und nach in einen glühenden Schmelztiegel, und wasche von dem Rückstande das Kali rein ab. So bleibt ein gelbes Oxyd (*Crocus Martis Zwelferi* *) zurück.

*) Heißt in *Zwelferi pharmacopœa regia*. 1672. pag. 825. *Crocus Martis cachecticus*.

b) Auf dem *nassen* Wege. Man schlage aus einer wässrigen Auflösung des Eisenvitriols das Eisenoxyd mit gereinigter Pottasche nieder, wasche es hinlänglich aus, und trockne es an der Luft. Anfangs ist dieser Niederschlag zwar *Ferrosium*, zumal wenn er mit Ammoniak gefällt ist; allein er wird durch Wirkung des Wassers und der Luft beim Auswaschen und Trocknen bald zu *Ferricum*.

Der *Crocus Martis aperiens* der alten Pharmacie wurde auf dem nassen Wege, wie der Lemer-y'sche Eisenmohr (§. 1057.) bereitet, mit dem Unterschiede, daß man das Wasser so lange auf dem Eisenstaube stehen ließ, bis es ganz gelb geworden war.

Hieher gehört auch das sogenannte *Pulvis chalybeatus Bourtonii*, welches nichts anders ist, als gelbes Eisenoxyd, das aus einer wässrigen Auflösung des Eisenvitriols, welche in einem offenen Gefäße steht, allmählig niederfällt (V. 1015.).

§. 1057.

2) *Ferrosium*, sogenannter *Eisenmohr* (*Aethiops martialis*). Die gewöhnliche Art, dieses zu bereiten, ist, eine Schicht reiner Eisenfeile, ungefähr einen Zoll hoch, in einer enghalsigen Flasche mit destillirtem oder Regenwasser zu begießen, so daß dieses wenigstens drei Zoll hoch darüber steht, die Flasche aber bis in den Hals angefüllet ist, damit das Wasser nur mit einer kleinen Fläche die Luft berühre, die Flasche locker zu verschließen, und den Bodensatz täglich einmal durch hin und wieder Umwenden und Schütteln der Flasche aufzurühren, bis alle Eisenfeile in ein feines schwarzes Pulver verwandelt worden. Man seihe das Wasser ab, und trockne das Oxyd, in das Seihepapier eingewickelt, schnell auf einem heißen Ofen. Allein auf diese langweilige Weise ist es schwer, die Oxydation gleichmäßig zu erhalten, indem sehr leicht

ein Theil des Oxyds schon (gelbes) Ferricum wird *).

Es ist daher die neuere Methode vorzuziehen, nach welcher man Ferricum (aus einer wässrigen Auflösung des Eisenvitriols mit gereinigter Pottasche gefällt,) mit Oel befeuchtet, und dann in einer Probirtute ausglühet. Das Ferricum verliert dann an die Kohle des Oels so viel Oxygene, daß es zu Ferrosium wird. Man muß aber hinlänglich starke Glühehitze geben, damit keine unverbrannte Oeltheile zurückbleiben. Die Quantität der vom Oel zurückbleibenden Kohlentheilchen ist unbedeutend.

*) Auch das Trocknen dieses Präparats hat viel Schwierigkeit. Wenn man es feucht an die Luft legt, so verwandelt es sich in Ferricum; wenn man es in einer Retorte oder Probirtute durch Hitze scharf trocknet, so entzündet es sich nachher leicht, wie es die Luft berührt. S. van Mons Beobachtung bei de Roover über die Zubereitung des schwarzen Eisenkalks in *Crell's chem. Annalen*. 1798. I. S. 152.

Nach Vauquelin soll man zu 2 Theilen Eisenfeile 1 Theil Eisenoxyd (Ferricum) mengen, und zwei Stunden lang in einem verschlossnen Tiegel glühen. Das Oxygene des Ferricum vertheilt sich dann gleichmäßig in die ganze Masse, so daß sie durchaus zu Ferrosium wird. Hatte

das Ferricum 0,48 Oxygene, so hat nachher das Ferrosium 0,16 (angenommen, dass die Luft nichts dabei wirkte.) *Journ. de la soc. de pharm. à Paris.* An V. N.III. p. 24. Nachher muss man das Oxyd erst erkalten lassen, ehe man es ausschüttet, damit es sich nicht wieder mehr oxydire.

§. 1058.

Eisenvitriol, grüner Vitriol (Ferrosium sulphuricum, *Vitriolum Martis, viride*) (V. 1014.). Die Bereitung im Großen kommt im allgemeinen mit der oben (XI. 451.) beschriebenen des Alauns überein. *Schwefelkies* (*Ferrum sulphuratum*) (V. 1057.) wird, auf Halden gestürzt, der Verwitterung ausgesetzt; dabei oxydirt er sich, und verwandelt sich in schwefelsaures Eisenoxyd (Ferrosium sulphuricum). Dieses wird mit Wasser ausgelaugt, die Lauge bis zur Sättigung abgedampft, und durch Abkühlung krySTALLISIRT.

Die Bereitung des *Alauns* ist nur darin von der Vitriolbereitung verschieden, 1) dass der Alaun schwefelsaure Thonerde (mit ein wenig Kali) ist, und daher aus schwefelhaltigem Thone gemacht wird; dass man bei seiner Bereitung das etwa in ihm befindliche Eisen wegzuschaffen sucht; und 3) dass man, wegen des nöthigen Kali, ihm sogenannten Fluss zusetzen muss. Uebrigens aber sind Auslaugung, Abdampfung, Kry-

stallisation u. s. w. bei Alaun und Vitriol fast einerlei.

§. 1059.

Wenn die Alaunschiefer nicht bloß Schwefel, sondern auch beträchtlich Schwefelkies enthalten, so entsteht mit dem Alaune natürlich auch Vitriol, und es kann dann die Lauge auf beide Salze benutzt werden. Die Scheidung würde große Schwierigkeiten haben, wenn die bloße schwefelsaure Thonerde schon eben so krySTALLISIRBAR wäre, als der fertige Alaun. Glücklicherweise ist die bloße schwefelsaure Thonerde das nicht; man benutzt daher die Lauge erst auf Vitriol; dann setzt man der noch Schwefelsäure und Thonerde enthaltenden Mutterlauge *Fluss* (XI. 456.) zu, und krySTALLISIRT den dadurch entstandenen Alaun.

§. 1060.

Das bei den erdharzigen Alaunschiefern nöthige *Rösten* ist bei bloßen Schwefelkiesen nicht nöthig. Doch röstet man sie an vielen Orten, den Proceß zu beschleunigen. In Böhmen und Sachsen gewinnt man erst aus den Kiesen einen großen Theil ihres Schwefels durch trockne Destillation (S. im fg. Hefte: *Schwefel*). Der Rückstand, welcher noch viel Schwefel hält, wird dann der Ver-

witterung ausgesetzt. Sie *verwittern*, indem auf das bloßliegende geschwefelte Eisen das dunstartige Wasser der Luft oxydirend wirkt; verlieren ihren Glanz und Zusammenhang, werden dunkelfarbig, zerfallen und erhalten einen zusammenziehenden Geschmack. In Gegenden, in welchen nicht beträchtlich lange Zeiten regelmäßig ohne Regen sind, muß man die Haufen durch Obdache schützen, wenn man nicht Gefahr laufen will, den meisten Vitriol durch einen eintretenden Regen zu verlieren.

§. 1061.

Indessen liegen doch auf mehreren Vitriolwerken in Deutschland, Italien und England die verwitternden Kiese unter freiem Himmel. Man hat aber die Plätze, auf denen sie liegen, mit einer Sohle von festgestampftem Thone belegt, der die entstehende Lauge nicht so leicht durchläßt, und diese Plätze, wenn sie nicht schon von Natur eine solche Lage haben, so eingerichtet, daß sie geneigt liegen, und zwei solche schiefe Ebenen mit ihren tieferen Seiten zusammenstoßen. Da, wo sie zusammenstoßen, liegt eine eingepaßte hölzerne Rinne. Auf die Plätze wird eine Lage frischen Schwefelkieses einen halben Fuß hoch geschüttet, wenn

diese verwittert ist, eine zwote, u. s. w. bis derselbe 4 bis 5' hoch liegt. Das Regen- und Schneewasser laugt den entstandenen Vitriol heraus; die Lauge sammlet sich in der Rinne, und fließt in Behälter, welche im Siedehaüse angelegt sind.

§. 1062.

In den meisten deutschen Siedereien geschieht die Auslaugung des verwitterten Kieſes in den hölzernen *Rohlaugfäſſern*, wobei man dahin ſehen muß, zur Erſparung der Feurung die Lauge ſo viel als möglich zu ſättigen. Die geſättigte Lauge wird (in bleiernen Keſſeln, doch kann man beim Vitriole allerdings auch eiſerne ohne allen Nachtheil brauchen) abgedampft, dann in die *Läuterkaſten* abgelaffen, in denen das ſich entmiſcht habende oder ſchon vorher in der Lauge nur eingemenget gewene Eiſenoxyd ſich allmählig abſetzt. Aus dieſen wird ſie, noch warm, weiter in die *Wachsgeſäſſe* abgelaffen, in denen dann bei erfolgter Abkühlung der Vitriol an die in dieſe ſenkrecht eingeſetzten Stäbe anſchießt.

Es wird auch wohl, um die Lauge beſſer abzu- klären, dieſelbe anfangs in den größeren *Rohpfannen* nur ſo weit abgedampft, daß ſie, auch bei völliger Abkühlung, ſich noch nicht kry-

stillfirt, dann in die Läuterkaften abgelaffen; nachdem in diesen Ocher und andre Unreinigkeiten sich abgesetzt haben, in die größeren *Gutpfannen* geleitet, in denen dann die völlige Abdampfung geschieht. Aus diesen kommt die gesättigte Lauge in andere Läuterkaften, in denen wieder Ocher sich absetzt, und aus diesen wird sie, noch warm, in die Wachsgeläße gelaffen.

Was vom Auslaugen der Kiese zurückbleibt, wird durch Körbe gesiebt. Was durchfällt, heißt auf dem Unterharze *Vitriolklein*, was nicht durchfällt, *Vitriolkern*.

§. 1063.

Der auf diese Weise gewonnene Eisenvitriol ist fast durchaus etwas kupferhaltig, weil die Schwefelkiese (Eisenkiese) neben dem Eisen etwas Kupfer halten. Dieser Kupfergehalt ist aber sehr verschieden, wie schon die Farbe der käuflichen Vitriolforten ausweist. Je mehr nämlich der grüne Vitriol Kupfer enthält, desto mehr spielt seine Farbe ins Blaue. Deutlicher verräth sich der Kupfergehalt, wenn man in die wässrige Auflösung desselben ein blankes Eisen stellt, welches sodann mit niederfallendem Kupfer überzogen wird.

Am geschwindesten und stärksten kann man den Kupfergehalt des Vitriols wahrnehmen, wenn
man

man einen Kryftall deffelben in Wasser taucht, dann ihn auf blankes Eifen reibt.

§. 1064.

Das Verhältniß des Kupfergehalts zu finden, ſchlage man aus der Auflöſung einer abgewogenen Quantität des gegebenen Vitriols mit gereinigter Pottaſche alles Oxyd nieder, waſche es aus, trockne und wäge es. Sodann mache man eine andere Auflöſung von der gleichen Quantität deffelben Vitriols, ſchlage auf gleiche Weiſe alles Oxyd daraus nieder, waſche es aus, und übergieſſe es dann wiederholt mit liquidem Ammoniak, bis dieſes nicht mehr blau wird. Jezt iſt alles Kupferoxyd herausgezogen, und man kann nun, nachdem das rückſtändige Eiſenoxyd ausgewaſchen, getrocknet und gewogen worden, an der Differenz deffelben und des Ganzen wahrnehmen, wie viel der Kupfergehalt betrage.

Wollte man nur eine Auflöſung einer abgewogenen Quantität des Vitriols machen, ſo würde man die Differenz nicht ſo genau finden können, weil man die Niederſchläge nicht ohne Verluſt vom Filtrum abſondern kann.

§. 1065.

Die fertigen Vitriolkryſtalle muß man in wohlbedeckten ſteinernen oder gläſernen

Tttt

Gefäßen an einem kühlen Orte aufbewahren, um ihre Verwitterung durch Luft und Wärme zu verhüten.

§. 1066.

Um ganz *reinen* Eisenvitriol zu bereiten, muß man reine Eisenfeile in reiner gewässerter Schwefelsäure (aus 1 Theil Vitriolöl, 6 Theilen Wassers) auflösen, bis die Säure gesättigt ist, die lauwarm erhaltene Auflösung klar durchseihen, dann durch Abdampfung und Abkühlung krySTALLISIREN.

Der so bereitete heist in der Pharmacie *Vitriolum Martis factitium*.

Am besten verrichtet man die Auflösung in einer Retorte, um den zu freien Zutritt der Luft abzuhalten; und erhält diese im Sandbade warm, damit nicht vor beendigter Auflösung KrySTALLISATION entstehe. Nachher gießt man die Auflösung vom Bodensatze behutlich ab, und seihet sie in ein anfangs warmes Gefäß.

§. 1067.

Zu gewissen Zwecken, zur Bereitung der Schwefelsäure (XI. 333.), der Salpetersäure (XI. 341.), u. s. w. röstet man den Vitriol in Töpfen, bis er sein KrySTALLENWASSER verliert, und weiß wird (*weißsgebrannter Vitriol*), oder noch stärker, bis er rothbräunlich wird (*rothgebrannter Vitriol*).

§. 1068.

Ferricum sulphuricum (V. 1016.). Man löse Kryſtalle des Eiſenvitriols in reinem warmen Waſſer (der achtfachen Quantität) auf, und laſſe die Auflöſung in einer offenen gläſernen Flaſche Jahr und Tag ſtehen. Nach und nach ſetzt ſich gelbes Eiſenoxyd ab, die Auflöſung wird bräunlich, bleibt aber endlich klar, ohne weiter Oxyd fallen zu laſſen. Man ſeihe ſie klar durch, und dampfe ſie bis zur dicklichen Conſiſtenz oder ganz zur Trockne ab.

§. 1069.

Vitriolroth (*Colcothar*). Iſt der Rückſtand (*Caput mortuum*) von der Deſtillation der Schwefelſäure (*Vitriolöl*) aus dem Eiſenvitriole (XI. 333.); Eiſenoxyd, das noch ein wenig Schwefelſäure enthält. Um es zur Mahlerei brauchbarer zu machen, wäſcht man es ſo lange mit Waſſer aus, bis dieſes keinen Geſchmack mehr davon annimmt, trocknet es, und zerreibt es fein.

Preußiſches Braunroth wird gemacht, indem man den Rückſtand von der Bereitung des Scheidewaſſers mit *Vitriol* (XI. 341.) auswäſcht, trocknet und zerreibt. Wenn dieſes (in einem Reverberirofen) bis es roth geworden, geglühet iſt, ſo heiſt es *englisches Braunroth*.

Die sogenannte *rothe englische Erde* ist dasselbe Präparat, nicht ausgewaschen, sondern noch einmal in offenen Tiegeln geglühet.

§. 1070.

Eisensalz (*Sal Martis*, *Ferrosium muraticum*). Wird bereitet, indem man starke Salzsäure mit Eisen sättigt, und die Auflösung durch Abdampfung eindickt. Wenn man die fast zur Trockne eingedickte Auflösung in einer Retorte, deren Bauch ganz im Sandbade vergraben liegt, allmählig bis zum Glühen erhitzt, so erhält man im Halse den *Eisensublimat* (V. 1021.); der aus Salzsäure und Eisenoxyd besteht. Man erleichtert die Entstehung desselben, wenn man, nachdem das Eisensalz eingetrocknet, die Vorlage abnimmt, und den Hals der Retorte offen läßt. Es bleibt noch ein beträchtlicher röthlicher Rückstand, der aus Eisenoxyd mit wenig Salzsäure besteht.

§. 1071.

Eisensalmiak (*Sal ammoniacum martiale*, *Flores salis ammoniaci martiales*, *Ens Martis*) (V. 1036). Man vermenge 10 Theile Salmiak mit 1 Theil Eisenoxyd (am besten mit dem aus Eisensalz mit Ammoniak gemachten noch feuchten Niederschlage) und setze das Gemenge in einem Kolben mit

Helm der Sublimation aus. Da der entstehende Sublimat nicht durchgängig gleich stark eisenhaltig ist, so muß man die verschiedenen Lagen mit einander genau zusammen reiben. Der Rückstand ist Eisenoxyd mit etwas Salzsäure, wogegen zu Anfange etwas Ammoniak entbunden ist.

Wegen des ungleichen Eisengehalts dieses Präparats, der auch von dem verschiedenen Grade der Hitze abhängt, rath Hr. Schiller eine gesättigte Auflösung von Eisenoxyd in Salzsäure mit einer Auflösung von Salmiak in Wasser zu vermischen, und das Ganze bis zur völligen Trockne abzudampfen, *Crell's chem. Annalen* 1787. I. S. 259.

§. 1072.

Eisenflufs (*Liquamen Martis, Oleum Martis*). Ist jenes Eisensalz (§. 1071.) durch gelindes Ausglühen ausgetrocknet, dann an der Luft zerflossen. Entweder nimmt man dazu das geradezu aus Salzsäure und Eisen bereitete Eisensalz, oder den Rückstand von der Bereitung des Eisensalmiaks.

§. 1073.

Eisenweinstein (*Tartarus martiatus* s. *chalybeatus, Mars solubilis, Ferrum potabile Willisii*). Ist ein dreifaches Salz aus Weinsäure, Kali und Eisenoxyd, und

wird bereitet, indem man 16 Theile gereinigten Weinstein mit 4 Theilen Hammer Schlag und 200 Unzen Wassers kocht, und die klar abgegossene Auflösung bis zur dicklichen Consistenz abdampft, oder auch durch abwechselndes Abdampfen, Abkühlen und Stehenlassen krySTALLISIREN läßt.

Die *Eisenkugeln*, *Stahlkugeln* (*Globuli martiales*) sind ebenfalls ein Eisenweinstein, zu dem man jedoch mehr Eisenoxyd, halb so viel als Weinstein, nimmt, und die Masse unter öfterem Umrühren abdampft, wieder mit Wasser verdünnt, wieder abdampft, u. s. w. bis sie so dicklich worden, daß sie sich ballen läßt, dann Kugeln von ungefähr 1" im Durchmesser daraus bildet. Sie werden, um künstlich eisenhaltiges Wasser zu bilden, angewandt.

§. 1074.

Naphtha (sulphurica) *martialis* (V. 1048.) oder *Tinctura nervino-tonica flava*. Wird durch Auflösung des sublimirten Eisensalzes (§. 1071.) in Schwefelnaphtha bereitet. Man schütte in eine Quantität dieser Naphtha, mit welcher eine gläserne Flasche, die einen eingeriebenen Stöpsel hat, nicht ganz angefüllt ist, nach und nach so viel von jenem

Salze, bis das letzte unaufgelöst liegen bleibt. Man giesse die goldgelbe Auflösung klar ab in eine eben solche etwas kleinere Flasche, welche ganz damit angefüllt wird. Will man sie farbenlos (*Tinctura nervino-tonica alba*) haben, so stelle man sie (am besten bei heiterem Frostwetter, damit nicht Erhitzung die Naphtha zu Dunst mache, und das Gefäß zersprenge) in den Sonnenschein, bis sie ihre Farbe verloren hat.

Dass der Eisensublimat erst an der Luft zerfließe, finde ich nicht nöthig.

Diese ist die von Klaproth (*Gesch. der Berstluceffischen Nervertinctur und der Lamottischen Goldtropfen* in Selle's neuen Beitr. zur Natur- und Arzneiwiss. Berlin 1782. I. S. 157. Dess. Bemerkung (über das Offenlassen des Retortenhalses) in Crell's chem. Annalen. 1786. I. S. 335.) verbesserte Bereitung des unter jenem Namen in Russland als ein Arcanum ausgegebenen Präparats. Die alte aus Mangel chemischer Kenntnisse unnöthig weitläufige Bereitungsart, deren Bekanntmachung die Kaiserin von Russland für 3000 Rubel erkaufte, bestand darin: Schwefelkies 6 Theile, ätzenden Sublimat 12 Theile, beides in einem steinernen Mörser fein zerrieben und vermengt, in einem Glaskolben mit Helm der Sublimation zu übergeben, den Sublimat nochmals u. s. w. achtmal zu sublimiren, (wodurch vermöge doppelter Wahlanziehung salzsaures Eisensalz und Zinnober entsteht;) den

Rückstand auszukochen, aus der erhaltenen Flüssigkeit das wässrige abzudestilliren, dann mit verstärkter Hitze den Eisensublimat zu bereiten u. s. w.

Man kann allenfalls auch eine bloße gesättigte Auflösung von Eisenoxyd in Salzsäure, ohne Sublimation, anwenden. Neumann über die *Bestucheffsche Nerventinctur* in *Crell's chem. Ann.* 1798. II. S. 188. Hr. Prof. Juch fand eine stark eisenhaltige Naphtha, welche man bereitet hatte, indem man eine Unze Colcothar (§. 1070) mit 2 Unzen Schwefelnaphtha und 6 Unzen Liquor anodynus übergoss. *Trommsdorff's Journal der Pharmacie*, VI. 2. S. 114.

§. 1075.

Eisentinctur (*Tinctura Martis*). Mit diesem Namen belegt man alle Auflösungen des Eisens in einem feuchten Auflösungsmittel. Auch die Naphtha martialis (§. 1075.) gehört hieher.

- 1) *Tinctura Martis pomata*. Man digerire 4 Pfund ausgepressten Saft von *Borsdorfer Aepfeln* (vielleicht besser von vorzüglich guten und reifen sauren Aepfeln) mit einem Pfunde reiner Eisenfeile acht Tage lang, und seihe die Auflösung durch. Damit sie sich besser halte, dampft man sie ab, so daß sie zu einem Extracte (*Extractum Martis pomatum*) wird, und löset, um Eisentinctur zu bereiten, jedesmal 2 Unzen des Extracts in einem med. Pfunde Zimmtwassers auf.

- 2) *Tinctura Martis cydoniata*. Auf eben die Weise mit Quittensaft.
- 3) *Vinum martiale, chalybeatum*. Auf eben die Weise mit Wein. Je mehr der Wein Säure hat, desto mehr löset er Eisen auf.
- 4) *Tinctura Martis tartarifata*, oder *Tinctura Vitrioli Martis Ludovici* (eigentlich Glauberi). Man koche Eisenvitriol 4 Unzen, Weinsteinrahm 8 Unzen mit 100 Unzen Wasser, unter beständigem Umrühren, bis die Masse so dicklich, als Honig, ist. Diese übergieße man mit 60 Unzen rectifirten Weingeists, digerire ihn einige Tage damit, und gieße die entstandene Tinctur klar ab. Sie ist eigentlich eine Auflösung von weinsteinsaurem Eisensalz, indem bei dem Kochen ein Theil des Eisenoxyds aus dem Vitriole sich absetzt und an die freye Säure des Weinsteins übergeht.
- 5) *Tinctura Martis aperitiva Stahl'sii*. Man trage in gewässerte Salpetersäure (die genug verdünnt worden, daß das Eisen kein sehr heftiges Aufbrausen erregt), so lange reine Eisenteile, bis keine Aufwallung mehr erfolgt. Zu der klar durchgeseihten Auflösung setze man erst bis zur Sättigung, nachher mehr, Kali carbonicum, so daß das anfangs gefällte Eisenoxyd von dem Kali carbonicum wieder aufgelöset wird.
- 6) *Tinctura Martis adstringens s. Zwelferi*. Man reibe Kali acetosum 3 Unzen und Eisenvitriol 2 Unzen mit einer hinlänglichen Quantität Wassers zu einem Brei zusammen.

Diesen übergieße man nach einigen Tagen mit 24 Unzen rectificirten Weingeists, digerire ihn einige Tage lang und seihe die Tinctur klar durch. Sie ist eine Auflösung des essigsauren Eisensalzes im Weingeist, indem jene beiden Solze einander durch doppelte Wahlanziehung zersetzen.

7) *Tinctura Martis aurea*, wird durch Auflösung des Eisensalzes (§. 1070.) in Weingeist bereitet. Die gewöhnliche Vorschrift ist, 2 Unzen reinen Hammerschlag mit 10 Unzen rectificirten Weingeist und sodann nach und nach mit 5 Unzen Salzsäure zu begießen. (Man sollte nur soviel Säure zugießen, als eben nöthig ist, das Eisenoxyd anzulösen.)

8) *Tinctura Martis aperitiva Mynsichti* (Aroph Paracelsi). Ist eine Auflösung des Eisensalmiaks (§. 1071.) in Weingeist.

9) *Tinctura Martis aurea Boerhaavii*. Man gieße auf Colcothar (§. 1069.) die zehnfache Quantität versüßeten Salzgeistes, und digerire diesen damit einen Monat lang. Die gelbe Tinctur gieße man klar ab. Boerhaavii *elem. chem.* II. Lips. 1732. p. 387.

Ich bereite eine ähnliche Tinctur ohne Salzsäure auf folgende Weise. Nachdem eine Lauge von reinem Eisenvitriole so lange gestanden, daß kein Oxyd mehr niederfällt, so seihe ich sie klar ab, und trockne sie in einer Retorte ein. Auf den Rückstand gieße ich ungefähr 40 mal so viel Alkohol, als er selbst beträgt, und digerire diesen im Sandbade, (indem ich das abdampfende in einer Vorlage auffange), bis

ungefähr der vierte Theil des Alkohols übergegangen ist, (der zu der gleichen Arbeit wieder angewandt wird). Die schon goldgelb gefärbte Tinctur wird aus der Retorte klar abgegossen. Sie enthält 0,05 Eisensalz (*Ferricum sulphuricum*), das aber durch das Hydrogen des Weingeists allmählig wieder zu *Ferrosium sulphuricum* wird und als solches sich absetzt.

§. 1076.

Berlinerblau (V. 1039. VII. 1821.) Wird aus der Lauge eines sauren Eisensalzes, gemeiniglich aus Eisenvitriol, durch blausaures Kali (VII. 1820.) gefällt (IV. 797. c.).

Die Fabricanten nehmen zur Bereitung des Berlinerblaus im *Grossen* die aus thierischen Stoffen bereitete Blutlauge (XI. 521.). Man vermengt 1 Theil gute zerstoßene Pottasche (XI. 401, 402.) mit 3 Theilen getrockneten und zerriebenen Bluts, oder mit 5 Theilen zerstoßener Knochen, und erhitzt das Gemenge in einem bedeckten Tiegel so lange, bis es gelinde glühet, nicht mehr sichtbare Dämpfe giebt, der stinkende Geruch des brandigen Oels vergangen und die Masse fast völlig verkohlt ist.

Da auf diese Weise das Haufwerk sehr groß wird, und die Masse leicht übersteigt, so ist es bequemer, und daher auf den meisten Fabriken gebräuchlicher, die thierischen

Stoffe erst beinahe zu verkohlen, dann die kohligte Masse mit der Pottasche zu vermengen und das Gemenge durchzuglühen. Man kann dann auch besser allerlei Abfall, Hornschnitzel, Lederschnitzel, Knorpel, Sehnen — anwenden, die sich unverkohlt nicht wohl zerreiben lassen. Von solcher kohligten Masse nimmt man weniger, nur soviel als Pottasche.

Auf 1 Pfund dieses (aus Pottasche und den thierischen Stoffen entstandenen zerriebenen Masse gießt man 6 Pfund heißen Wassers, läßt es einen Tag darauf stehen, befördert die Auflösung durch Umrühren, und seihet sie durch ausgekochte Leinwand, welche auf von Weiden geflochtenen Körben liegt.

Diese so bereitete *Blutlauge* gießt man zu einer Auflösung von $\frac{1}{4}$ Pfund Vitriol und eben soviel Alaun; (soll das Berlinerblau heller werden, so nimmt man mehr Alaun.) Es fällt Berlinerblau (mit Thonerde) nieder: nachdem der Bodensatz sich ganz gesetzt hat, prüft man die darüber stehende Flüssigkeit 1) mit frischer Blutlauge; giebt diese noch Niederschlag, so muß noch Blutlauge zugesetzt werden; 2) mit Vitriollauge; giebt diese noch Niederschlag, so muß noch Vitriollauge zugesetzt werden.

Wenn weder Blutlauge noch Vitriollauge mehr Niederschlag geben, so gießt man die Lauge, so weit sie sich klar abgießen läßt, ab, bringt den Bodensatz auf ein leinene Seihezett und wäscht ihn aus (VIII. 90.).

Der Zusatz des Alauns dient einestheils, damit die Thonerde, welche aus ihm niederfalle, das an sich selbst sehr dunkelblaue Berlinerblau etwas heller mache, anderntheils, damit die überflüssige Säure des Alauns das durch das freie Kali der Blutlauge fallende gelbe Eisenoxyd auflöse, und der Niederschlag rein blau werde (VII. 1831.).

Das *Pariserblau* wird ohne Alaun gemacht; bei diesem aber muß das niederfallende Eisenoxyd, dessen gelbe Farbe den Niederschlag anfangs grün macht, mit Salzsäure aufgelöst werden. Man nennt dieses: das *Berlinerblau hellen.*

§. 1077.

Um ein chemisch *reines blausaures Eisenoxyd* zu bereiten, muß man nach XI. 524. ein *reines blausaures Kali* machen, von diesem, nachdem es in dem vier- bis fünffachen seines Gewichts Wassers aufgelöst worden, einer Auflösung reinen Eisenvitriols so viel zusetzen, bis nichts mehr niederfällt, den Niederschlag mit destillirtem Wasser auswachen und trocknen.

§. 1078.

Um das käufliche Berlinerblau von dem darin enthaltenen freien *Eisenoxyd* und *Thonerde* zu befreien, übergieße man dasselbe mit gewässerter eisenfreier Salzsäure, so daß man auf 10 Theile Berlinerblau etwa 1 Theil der stärksten Salzsäure und dann allmählig noch so viel Wasser zugießt, daß die Flüssigkeit einige Zoll hoch über dem Berlinerblau steht, lasse sie einige Tage in gelinder Wärme darüber stehen, gieße sie ab, wasche den Rückstand aus, und wiederhole dieses, bis die letzte Salzsäure nicht mehr gelb wird.

Siebenter Abschnitt.

Das Zinn.

§. 1079.

Bei dem Zinnschmelzprocesse ist einestheils auf die Leichtflüßigkeit des Zinns, die Strengflüßigkeit seines Oxyds und der meisten seiner Erze, anderntheils darauf, daß es sehr leicht verbrennt, und drittens darauf Rücksicht zu nehmen, daß das vollkommen oxydirte Zinn sehr schwierig herzustellen ist.

§. 1080.

Man muß die Zinnerze *rösten*, theils um ihr Gestein zum Pochen mürbe zu machen, theils um den Schwefel und Arsenik zu verjagen, welchen letztern die meisten Zinnerze in beträchtlicher Quantität enthalten. Da aber durch starkes und langes Rösten das Zinn zu viel oxydirt wird, so muß das Rösten nur gelinde und nicht so lange geschehen; am besten vor dem Pochen zum Mürbemachen in Haufen auf Holz (XIII 695.), nach dem Pochen zum Verjagen des Arseniks in einem Röstofen (XIII. 698.) *). Bei dem letztern setze man dem Schliche *Kohlenstaub* zu, sowohl die Oxydation des Zinns zu mindern, als den Arsenik leichter zu verjagen, da dieser desto leichter sich verflüchtigt, je weniger er oxydirt ist **).

*) Zu Ehrenfriedersdorf gebraucht man den Röstofen mit dem Fuchs (XIII. 701.) ; besser würde man den ungarischen (XIII. 700.) gebrauchen. wie auch schon Versuche bewiesen haben. Lampadius über den Zinnschmelzprocess §. 4.

**) Dieser Zusatz des Kohlenstaubs beim Rösten ist äußerst wichtig. Man erhält nicht allein ein von Arsenik reineres, sondern auch mehr Zinn, weil das vollkommen oxydirte Zinn schwer herzustellen ist, durch das Rösten mit

Kohlenstaub aber das Zinnoxid schon dem metallischen Zustande näher gebracht, mithin nachher im Schmelzprozeß mehr hergestellt wird.

§. 1081.

Nach dem Pochen müssen die Zinnerze sorgfältig *gewaschen* werden (XIII. 678.), damit das strengflüssige Gestein ganz oder doch größtentheils weggeschafft werde, weil das Zinn kein starkes Feuer verträgt (§. 1080.). Dieses Waschen schafft meist auch das oxydirte Eisen fort, wenn es lockerer und specifisch leichter ist, als der übrige Schlich. Eisen, das wenig oxydirt ist, kann mit dem Magnet ausgezogen werden.

Die Ehrenfriedersdorfer Zinnerze enthalten vor dem Waschen Gneiss, Quarz, Hornblende, Wolfram und Arsenikkies.

Jenes zweite Rösten (nämlich des Schlichs im Ofen) sollte immer *nach* dem Waschen geschehen, 1) damit das unnütze Gestein nicht mit in den Röstofen komme, 2) damit das Eisen schon weggeschafft sey.

§. 1082.

Die *Beschickung* der Zinnerze muß so gemacht werden, daß der Fluß sehr befördert wird, damit ein schwaches Feuer hinreiche. Meist sind gutgeflossene *Schlacken*
von

von der vorigen Schmelzung der beste Zuschlag: für die Zinnsteine dient gebrannter Kalk (8 bis 10 Procent). *). Die *Kohlen* müssen klein (in Stücke eines Hühnereies groß zererschlagen) seyn, damit die Luft nicht viel auf das Zinn wirken könne **).

*) Der Kalk trägt nicht allein zum Fließen der Kiesel Erde, wo diese in den Zinnerzen ist sondern auch zur Anziehung von Wolframsäure, Arseniksäure — bei. Lampadius a. a. O. S. 43.

**) Auf den meisten Zinnhütten feuchtet man die mit dem Zinnerz durchzusetzenden Kohlen an, um zu verhüten, daß sie nicht zu schnell verbrennen. Dies macht aber einen größeren Aufwand an Kohlen, weil ein Theil derselben sich aus dem Wasser oxydirt, und kann verhütet werden, wenn man Ofengebläse und Beschickung so einrichtet, daß die Hitze auch bei trocknen Kohlen nicht zu groß wird.

§. 1084.

Das Schmelzen der Zinnerze muß dann, wenn es, wie gewöhnlich, in einem Schachtofen (XIII. 710.) geschieht, in einem niedrigen (nicht über 6' hohen) Schachtofen geschehen, damit die Hitze nicht zu groß werde. Der Schacht muß eng seyn, um der Luft nicht viel Zutritt zu lassen, man macht ihn aber

U u u u

nur in der Breite eng (13^{''} bis 14^{''}), dagegen in der Länge (von der Form gegen die Brust zu) weiter (3' bis 5'), damit er doch genug Erz und Kohlen fasse, und der Wind durch die Länge seines Weges geschwächt werde. Am besten ist ein Krummofen (XIII. 716.), so daß das Zinn sich im Schachte gar nicht aufhalten dürfe, sondern, so wie es hergestellt ist, sogleich unter der Brust durch in den Tiegel fließt, und, wenn dieser voll ist, in den Tiegel des Vorheerds abgelassen wird. Das Gebläse muß, bei einem so engen Ofen, nicht zu stark seyn, langsam und gelind aber gleichmäßig wirken (am besten ein kleineres Kasten-gebläse XIII. 723.); die Form muß meist söhlig liegen, so daß der Wind ja nicht auf das fließende Zinn trifft. Sehr nützlich ist es, den Schacht des Zinnofens oben zu bedecken, aus dem obern Ende desselben eine von Backsteinen zusammengesetzte Fortsetzung (*Rauchfang*) einige Fuß seitwärts und horizontal, dann einige Fuß senkrecht abwärts, dann wieder einige Fuß horizontal, endlich, einige Fuß senkrecht aufwärts zu führen. Dadurch wird einestheils der dem Zinne so ungünstige Zutritt der Luft von oben gehindert, andertheils die Flugstübbe aufgehalten. Es muß aber bei dieser Einrichtung der Schacht im obern Theile seiner hintern Wand eine Thür zum Aufgeben haben.

Der Zinnofen in Cornwallis für die Seifenerze ist 6' bis 8' hoch, sein Rauchfang geht seitwärts, dann niederwärts, dann eine Strecke unter der Erde fort, steigt dann wieder senkrecht auf, und endigt sich in ein kleines Thürmchen, das oben durch ein Gewölb geschlossen ist, und an den Seiten sechs Oeffnungen hat.

Den Boden des Schachts macht gemeiniglich ein etwas geneigt liegender Bodenstein, meist von Granit, aus; es möchte aber besser seyn, den Schacht, wie an anderen Schachtöfen (XIII. 714.), unten mit einem Stübbeheerde zu schliessen.

Das Auge des Schachts zu verschliessen und nur von Zeit zu Zeit aufzustecken, ist nicht rathsam, weil das Zinn zu lange in dem heißen Schachte und vor dem Gebläse verweilt, und daher theils verbrennt.

Auch ist es nicht rathsam, wie auf vielen Zinnhütten geschieht, nur 12 bis 20 Centner Schlich durch den Ofen zu setzen, und dann denselben auszublasen, weil man ihn immer von neuem erwärmen muß, und weil mehr Kohlen verbraucht werden, als wenn der Ofen lange fortgeht und in gleichmässiger Hitze bleibt.

§. 1084.

Da das Zinn, wie es beim Schmelzproceß gewonnen wird, noch mehr oder weniger eingemengte Unreinigkeiten, Gestein, ungeschiednes Erz, Schlacke — in sich enthält, so wird es (in Böhmen) nochmals, auf

dem *Zinnflossheerde*, geschmolzen. Dieses ist ein offener steinerner Heerd, dessen obere Fläche ein wenig (auf einen Fuß $1\frac{1}{2}$ ", 2") Fall hat, und an drei Seiten mit Wänden umgeben, an der niedrigsten offen ist. Von der höchsten Seite gegen die niedrigste geht eine schmale Rinne, welche in eine halbkuglichte Vertiefung (Tiegel) führt, die nahe an der niedrigsten Seite liegt. Das Zinn wird auf den höheren Theil des Heerdes gelegt, und mit todten Kohlen überschüttet, die man durch eingemengte glühende langsam in Brand bringt. Bei der gelinden Hitze, welche dadurch entsteht, scheidet sich das Zinn allmählig ab, und fließt auf der schiefen Ebene des Heerdes in den Tiegel: die Unreinigkeiten bleiben fest und vermöge der Reibung auf dem Heerde stehn. Aus dem Tiegel wird das Zinn mit eisernen Löffeln geschöpft und in sehr flache mit feinem Lehm überstrichene Formen von Kupferblech gegossen. Die dadurch entstehenden Tafeln werden auf einer geneigt liegenden Platte von Gulseisen (*Rollbank*) spiralförmig zusammen gerollt.

§. 1085.

In Cornwallis wird das aus den *Seifen-erzen* (XIII. 685.) im *Schachtofen* geschmol-

zene Zinn durch eine unten am Schacht befindliche Rinne (*Tinnehole*) in eine runde Grube (*Float*) abgelassen, die in einen großen Granitblock eingehauen ist, mit Kohlenstaub überschüttet, und mit einem eisernen Löffel in einen eisernen in einen Heerd eingemauerten Kessel geschöpft. In diesem wird es *geschäumt* (indem man vielmals nach einander einen Löffel voll heraus hebt, und aus diesem das fließende Zinn wieder in den Kessel hinabstürzen läßt): an den dadurch entstehenden Schaum setzen sich ungeschmolzene Unreinigkeiten, welche mit einem flachen durchlöcherten Gefäße abgenommen werden. Das abgeschäumte Zinn wird in Formen gegossen, die in Stein ausgehauen sind, so daß einzelne Blöcke (3 Centner schwer) entstehen. Indem es noch fließt, steckt man an beiden Enden Hölzer hinein, damit nach der Erkaltung der Block Löcher habe, an denen er herausgehoben werden kann.

§. 1086.

Die Bergerze hingegen werden in einem *Cupolo-Ofen* (XIII. 757.) mit Steinkohlen geschmolzen, der dem Spleisofen (XIII. 757.) ähnlich ist, nachdem man den Schlich mit

fein zerriebener Glanzkohle beschickt hat. Das hergestellte Zinn wird, wenn es ruhig fließt, in den Vorheerd abgelassen, und dann in Formen von Granit gegossen. Die Blöcke, welche man dadurch erhält, werden in demselben Ofen noch einmal geschmolzen (*raffinirt*); das Zinn fließt durch das Auge in einen vor demselben eingemauerten, warm gehaltenen, Kessel hinab; man schäumt es, wie jenes aus den Seifenerzen, ab, und gießt es in länglicht viereckigte in Granit gehauene Formen, indem man, wie dort, mit eingesteckten Hölzern, Löcher zum Ausheben macht.

§. 1087.

Die beim Zinnschmelzen abfallenden *Schlacken*, welche noch beträchtlich viel oxydirtes Zinn eingemischt, theils auch metallisches eingemengt, enthalten, werden beim folgenden Zinnschmelzen wieder zugeschlagen, theils auch, wenn sie sich in Menge anhäufen, im *Schlackentreibofen* besonders mit Kohlen geschmolzen, und dadurch noch beträchtlich viel (unreineres) Zinn gewonnen. Auch hier kann ein Zusatz von Kalk sehr nützlich seyn (§. 1083.).

§. 1088.

Das reinste der im Handel vorkommenden Zinnsorten ist das Ostindische von der Halbinsel *Malacca* und der Insel *Banca*; und das *englische Grain - Tin*. Dieses reinste Zinn unterscheidet sich durch seine vorzügliche Weiße, durch die Krystalle, die es im Bruche zeigt, das vorzüglich merkliche Knistern im Biegen (V. 1067. 1068.). Das englische *Block - und Stangen-zinn (Common - Tin)* enthält etwas Eisen, theils auch Kupfer; auch das meiste deutsche Zinn enthält Eisen, einiges Zinn enthält Zink, Spießglanzmetall, Wismuth. Das meiste Zinn enthält aus seinen Erzen *Arsenik*, der zwar größtentheils, aber nicht ganz und gar durch Rösten entfernt werden kann. Das gemeine käufliche Zinn enthält mehr oder weniger ihm zugesetztes Blei.

S. die folgenden Artikel: *Probirung, Mischung mit anderen Metallen, und Scheidung.*

*

*

*

W. A. Lampadius *Bemerkungen über den Zinnschmelzprocess*. In f. *Samml. pract. chem. Abhandl.* III. Dresd. 1800. 8. N. II.

2. *Probirung der Zinnerze.*

§. 1089.

1) Auf dem *nassen* Wege. Man koche den fein zerriebenen Zinnstein (1 Probircentner) im silbernen Tiegel mit Aetzlauge (XI. 410.) (10 Centner) bis zur Trockne ein, glühe den Rückstand einige Stunden lang, weiche die Masse mit Wasser auf und überfättige die ganze Flüssigkeit mit reiner Salzsäure. Die Kiesel-erde fällt nieder, Eisen und Zinn werden aufgelöst. Diese fälle man nachher durch kohlen- saures Kali, und sondere das Zinnox- yd durch Auflösung in ätzendem liquiden Ammoniak von dem Eisenox- yd ab. Das Zinnox- yd erhält man nachher durch Verdampfung des Ammoniaks (und kann es mit Pech und schwarzem Flusse zu Metall herstellen.)

Diese Vorschrift gründet sich auf Lampadius Analyse des Zinnsteins von Ehrenfriedersdorf (a. a. O. §. 5), bei welcher kein Arsenik ist angegeben worden. Indessen würde einiger Arsenikgehalt in dieser Probe keinen wesentlichen Unterschied machen.

§. 1090.

2) Auf dem *trocknen* Wege. Man röste (10 Probircentner) Zinnerz in einem flachen

Probirsherben unter der Muffel, so lange, als der Geruch noch Schwefel oder Arsenik offenbart. Alsdann menge man (2 Probircentner) Kohlenstaub genau hinzu und röste das Gemenge ferner, bis der Kohlenstaub fast verbrannt ist. Man wasche sodann den Schlich *); menge 1 Probircentner dieses gewaschenen Schlichs mit $\frac{3}{4}$ Centner Boraxglas, $\frac{1}{4}$ Centner gebrannten Kalks und so viel Leinöl, als nöthig ist, (in einem glatten porcellanenen Gefäße) einen Teig zu bilden. Diesen Teig lege man in einen mit Kohlenstaub und Tragantschleim ausgefütterten Tiegel (XIII. 761.), bedecke ihn mit Kohlenstaub, und gebe nun in einem Gebläseofen oder einem sehr stark ziehenden Windofen anfangs schwächere Rothglühe-, endlich eine heftige Weißglühehitze. Ist die Probe gut gerathen, so findet man ein zusammenhängendes dehnbares Zinnkorn und darauf eine durchsichtige Schlacke ohne eingesprengte Körner.

Lampadius a. a. O. §. 38.

*) Das Waschen schreibt Lampadius so vor: man nehme eine 16 bis 20 Loth haltende Flasche mit einem engen Halse; in dieser übergieße man den gerösteten Schlich mit so viel Wasser, daß man ihn noch bequem damit durchschütteln kann. Nachdem das

Zinnerz sich zu Boden gesetzt, ziehe man das trübe Wasser mit einem Glasheber ab und wiederhole dieses, bis das obenstehende Wasser klar genug wird. Man wird indessen bei dieser Art zu waschen den Heber ja nicht zu tief setzen dürfen, damit er nicht Erzschlich entführe.

3. *Mischung mit anderen Metallen.*

a. mit *Kupfer*,

S. oben beim Kupfer.

b. mit *Eisen*,

§. 1091.

Wie Eisen mit wenigem Zinne (§. 1051.), so läßt auch Zinn mit wenigem Eisen sich gut vereinigen. Das Zinn wird von wenigem Eisen härter und strengflüssiger; und verliert dadurch die Eigenschaft, im Biegen und Brechen zu knistern. Den ihm eigenen unangenehmen Geruch und die Eigenschaft, Leinwand und Hände zu beschmutzen, verliert es auch durch vieles Eisen (selbst durch die gleiche und grössere Quantität) nicht, (so lange das Eisen nicht viel mehr als das Zinn beträgt.) Wenn das Eisen nicht über $\frac{1}{2}$ des Zinns beträgt, so ist das Gemisch so geschmeidig, als reines Zinn, läßt sich schneiden, verquicken. — Um das Zinn mit

wenigem Eisen zusammenzuschmelzen, vermengt man es gekörnt mit Eisenfeile, bedeckt es mit Kohlenstaub und Talg, und erhitzt dann das Ganze zu desto stärkerem Glühen, je mehr Eisen dabei ist. Ein Theil Eisen erfordert 22 Theile Zinn zur vollkommenen Auflösung: ist des Eisens zu viel, so bleiben Eisenkörner im Gemische unvereinigt, ausgenommen, wenn das Eisen viel mehr als das Zinn beträgt. (Davon s. oben §. 1051.). Ueberhaupt hat diese Mischung die Unbequemlichkeit, daß das Zinn bei der stärkeren Hitze, welche der Eisengehalt erfordert, leicht zum Theil verbrennt, und hingegen, wenn die Hitze nicht groß genug ist, das Gemisch zu leicht erstarrt, und die Formen nicht genau ausfüllt.

Rinman *Gesch. des Eisens*. I. §. 146. S. 491.

Bergman *de ferro et stanno igne commixtis*. In *opusc.* IV. p. 474.

Durch den Zusatz von Arsenik wird das eisenhaltige Zinn weißer. Stahlpulver 2 Centner, fixer Arsenik (V. 1293.) mit der Hälfte Arsenikönig $2\frac{1}{2}$ Centner und Zinn 10 Zentner hatte nur $\frac{1}{2}$ Centner Abbrand an Arsenik, liefs sich gut gießen, und gab ein hartes, recht weißes halbgeschmeidiges Metall, von Ansehen gleich und ohne abgesonderte Eisenkörner, im Bruche blaugrau, feinschimmernd. Es scheint zu mancherlei Hausrath, Leuchtern, Beschlägen — zu

taugen; nur nicht zu Speise- und Trinkgeschirren. Rinman I. S. 496. §. 147.

Einige Schmelzhütten in Cornwallis mengen braunen Eisenstein und Eisenglimmer unter ihren Zinnschlich, um hartes Zinn zu erhalten.

c. mit Blei,

§. 1092.

Die Zinngiesser setzen dem Zinne Blei zu, damit sie, (da Blei viel wohlfeiler ist,) die aus ihnen verfertigten Geräthe um einen geringeren Preis geben können, und dadurch auch bei der ärmeren Volksclasse mehr Absatz erhalten. Schon das noch nicht verarbeitete Zinn wird für den Handel mit etwas Blei versetzt, um eine wohlfeilere Waare zu werden. Weil dadurch wirklich der Ankauf zinnener Geräthschaften erleichtert wird, so ist in mehreren Staaten dieser Zusatz erlaubt, nur auf eine gewisse Quantität gesetzmässig beschränkt. *Probezinn* heisst dann solches, welches eine gewisse gesetzmässig bestimmte Quantität Blei enthält, die der Zinnhändler oder Zinngiesser durch den aufgedruckten Probeestempel beglaubigen muss.

Zweipfündiges Zinn heisst

im Handel solches, welches

gegen

Zweistemplichtes oder *drei-*

pfündiges

1 Theil Zinn 1 Theil Blei

2 — — 1 — —

<i>Vierpfündiges</i>	3 Theil Zinn	1 Theil Blei
<i>Fünfpfündiges</i>	4 — —	1 — —
<i>Dreistemplichtes</i>	84 — —	16 — —
<i>Vierstemplichtes</i>	97 — —	3 — —

enthält.

Lampadius vielfache sorgfältige Versuche (*Samml. pract. chem. Abh. II. S. 165.*) beweisen, daß auch das mit der viel größeren Quantität Zinn vermischte Blei von Pflanzen Säuren in verschiedenen Temperaturen beträchtlich aufgelöst wird.

§. 1093.

Es wäre aber besser, wenn diese Versezung des Zinns mit Blei gar nicht erlaubt wäre, weil es so sehr schwer hält, die Quantität des in einem bleihaltigen Zinne enthaltenen Zinnes genau zu bestimmen, mithin dabei vorgehende Betrügerei zu entdecken, und weil das Blei, wenn es oxydirt, oder gar in Säuren aufgelöst, in den Magen und Darmkanal gebracht wird, als ein schleichendes Gift wirkt.

§. 1094.

Die *Steinprobe* (*Essay à la pierre*) besteht darin, daß man das bei gelindem Feuer geschmolzene Zinn in eine, in einen Stein gegrabene, halbkuglichte (8" bis 10" tiefe, 14" breite) Höhlung gießt, zu welcher eine dreieckigte 2" lange Furche führt. Der ge-

übte Zinngiesser sieht an dem Flusse, dem Erstarren, der in der Mitte des Klumpens entstehenden Vertiefung, der Farbe, dem Knarren des Stiels u. s. w., die grössere oder geringere Reinigkeit, doch nur ungefähr.

§. 1095.

Ungleich genauer ist die *hydrostatische* Probe, sobald man versichert ist, daß das Zinn *bloß* mit Blei versetzt sey. Man gießt in eine sehr genau gearbeitete (nicht zu kleine) Kugelform eine Kugel von ganz reinem Zinne; dann von einem Gemisch aus 99 Theilen (reinen) Zinns, und 1 Theil (reinen) Bleies in dieselbe Kugelform eine zweite; von einem Gemisch aus 98 Theilen Zinns und 2 Theilen Bleies eine dritte u. s. w.; die letzte Kugel ist aus reinem Blei zu gießen, so daß man eine Folge von 100 Probe-Kugeln hat, deren jede um 1 Procent mehr Blei hält, als die vorhergehende. Wenn nun Zinn zu prüfen vorkommt, so gießt man von demselben in dieselbe Kugelform eine Kugel, und untersucht, mit welcher jener Probekugeln sie im absoluten Gewicht übereinkommt.

Georg Brandt *Versuch, das Probiren des Zinnes betreffend*, aus den *Schwed. Abhandl.* 1740. S. 211. überf. in *Crell's n. chem. Archiv.* IV. S. 70.

Scheffer ein Mittel durch das Verhältniß des Gewichts und des Raums gegen einander zu finden, wie viel Blei unter das Zinn gemengt ist, in den *Schwed. Abh.* XXVII. 1755. Deutsche Uebers. S. 134. Axel Bergenstierna *Anm. über die Gussprobe auf Zinn und Blei*, in den *n. Schwed. Abh.* I. 1780. S. 156. übers. in *Crell's n. Entdeck.* VIII. S. 162.

Bloß aus dem specifischen Gewichte des vorkommenden bleihaltigen Zinnes und der Vergleichung desselbigen mit dem des reinen Zinns und reinen Bleies den Bleigehalt des Zinnes zu finden, geht nicht an, weil das spec. Gewicht bei Metallvermischungen sich ändert, und nicht genau dasjenige ist, was es nach der Berechnung seyn sollte.

Bergenstierna hat (*a. a. O.*) eine Tabelle geliefert, welche sich auf solche Versuche gründet. Ihre Richtigkeit und Genauigkeit vorausgesetzt, darf man sich in jeder genau bearbeiteten Kugelform nur eine Kugel von reinem Zinn (deren absolutes Gewicht A sey), in derselben eine von dem gegebenen Zinne gießen (deren absolutes Gewicht B sey), so kann man (wenn das absolute Gewicht der reinen Zinnkugel in Bergenstierna's Tabelle z heißt), nach der Regel de Tri aus

$$A : B = z : x$$

das absolute Gewicht x finden, welches einer Kugel zugehört, die in dieser Tabelle den Bleigehalt des gegebenen Zinnes hat.

Im Hundert		Gewicht	
Zinn	Blei	über 100 Pfund	Pfund Loth
100	0	0	0
99	1	0	14
98	2	0	28
97	3	1	10
96	4	1	24
95	5	2	6
94	6	2	20
93	7	3	2
92	8	3	18
91	9	4	—
90	10	4	14
89	11	4	28
88	12	5	10
87	13	5	24
86	14	6	6
85	15	6	20
84	16	7	2
83	17	7	16
82	18	7	30
81	19	8	12
80	20	8	26
79	21	9	8
78	22	9	22
77	23	10	4
76	24	10	18
75	25	11	—
74	26	11	14
73	27	11	28
72	28	12	10
71	29	12	24

Im Hundert		Gewicht	
Zinn	Blei	über 100 Pfund	Loth

70	30	13	6
69	31	13	20
68	32	14	2
67	33	14	16
66	34	14	31
65	35	15	14
64	36	15	29
63	37	16	12
62	38	16	27
61	39	17	10
60	40	17	25
59	41	18	8
58	42	18	23
57	43	19	6
56	44	19	21
55	45	20	4
54	46	20	19
53	47	21	2
52	48	21	17
51	49	22	—
50	50	22	16
49	51	23	2
48	52	23	20
47	53	24	6
46	54	24	24
45	55	25	10
44	56	25	28
43	57	26	14
42	58	27	—
41	59	27	19

Xxxx

Im Hundert		Gewicht	
Zinn	Blei	über 100 Pfund	Pfund Loth
40	60	28	6
59	61	28	25
38	62	29	15
37	63	30	—
36	64	30	19
35	65	31	7
34	66	31	27
33	67	32	14
32	68	33	2
31	69	33	21
30	70	34	18
29	71	34	26
28	72	36	13
27	73	36	—
26	74	36	18
25	75	37	4
24	76	37	23
23	77	38	11
22	78	39	—
21	79	39	20
20	80	40	8
19	81	40	28
18	82	41	16
17	83	42	4
16	84	42	25
15	85	43	14
14	86	44	3
13	87	44	24
12	88	45	15
11	89	46	2

Im Hundert		Gewicht	
Zinn	Blei	über 100 Pfund	Loth
10	90	46	24
9	91	47	13
8	92	48	2
7	93	48	22
6	94	49	10
5	95	49	30
4	96	50	13
3	97	51	6
2	98	51	26
1	99	52	14
0	100	53	2

Damit die Kugeln im Volumen recht gleich werden, muß man die Form jedesmal recht genau schliessen, sie vor dem Gusse erhitzen, aber nur so mäßig heiß machen, daß das Zinn nicht sogleich erstarrt; auch das Zinn nicht heißer machen, als eben nöthig ist, es zu schmelzen; dann die Form überflüssig voll gießen, so daß ein wenig Zinn über der Mündung stehen bleibt, und beim Zusammenziehen des erkaltenden Zinns sich nachziehen kann; nach dem Erkalten den Hals oder Stiel genau abkneifen; mehrere von einer Mischung gießen, und das Normalgewicht entweder nach der schwersten oder nach der mittleren arithmetischen Proportionalzahl bestimmen, welche, wenn die Güsse größtentheils gut gerathen sind, vom Gewichte der schwersten Kugel wenig verschieden seyn wird.

§. 1096.

Die *chemische Probe* besteht darin, das gegebene Zinn in reines Blei und reines Zinn zu zerlegen, da dann das Gewicht beider das Verhältniß des Bleigehalts giebt (§. 1101.).

§. 1097.

Zinn und Blei mit einander gemischt, schmelzen leichter, als jedes allein. Die Klempner (Flaschner) und Zinngiesser machen daher ein *Schnellloth* aus (gleichviel) Blei und Zinn.

d. mit *Quecksilber*.

S. oben XIII. 882.

e. mit *Wismuth*.

§. 1098.

Durch den Zusatz von etwas Wismuth wird das Zinn härter und klingender, daher setzen einige Zinngiesser demselben Wismuth zu. Viel Wismuth aber macht das Zinn spröder.

§. 1099.

Das Gemisch aus Zinn und Blei schmilzt noch leichter, wenn demselben Wismuth zu-

gesetzt wird. Die Klempner machen daher ein noch leichtflüssigeres Schnellloth (§. 1097.) aus (2 Th.) Zinn, (1 Th.) Blei und (1 Th.) Wismuth. Ein Gemisch aus 2 Theilen Wismuth, 1 Theile Blei und 1 Theile Zinn giebt das sehr leichtflüssige Metallgemisch, welches in kochendem Wasser fließt, und daher zur Anfüllung der Adern an anatomischen Präparaten gebraucht werden kann. Es würde noch brauchbarer seyn, wenn es sich nicht so sehr leicht auf der Oberfläche oxydirte, so daß dies schon unter dem Wasser geschieht, wenn die Oberfläche des Wassers die Luft berührt.

Valentin Rose (*Abh. von der Vermischung einiger Metalle, welche im kochenden Wasser die laufende Gestalt des Quecksilbers annehmen, im Stralsund. Magazin. II. S. 24.*) schreibt jenes Verhältniß vor, das ich auch immer befolgt und gut gefunden habe; d'Arcet (*exp. sur quelques alliages metalliques qui ont la propriété de se ramollir et même de fondre dans l'eau bouillante*, in Rozier's *obss. sur la phys. IX. p. 217.*) hingegen 8 Theile Wismuth, 5 Theile Blei, 5 Theile Zinn.

f. mit Spießsglanzmetall.

§. 1100.

Zwei Theile Zinn, ein Theil Spießsglanzmetall, und $\frac{1}{4}$ Kupfer geben ein zinnähnliches Metall, das viel härter ist, als Zinn (Härtzinn).

4. *Die Scheidung von anderen Metallen.*

Die Scheidung vom Golde S. XIII. 790.

Die vom Silber XIII. Nach 859.

Die vom Kupfer XIV. 956.

Die vom Eisen XIV. 1054,

a. vom Bleie,

§. 1101.

Zur Scheidung des Bleies und Zinnes von einander auf dem *trocknen* Wege kennt man noch kein Mittel, weil beide fast gleich leichtflüßig sind, beide zum Schwefel große Anziehung haben, beide sich sehr leicht oxydiren *). Auf dem *nassen* Wege kann es durch sehr starke rauchende *Salpetersäure* geschehen (die von Salzsäure frei ist), weil sie das Zinn nur oxydirt (V. 1077), das Blei aber in ein im Wasser auflösliches Salz verwandelt (V. 1112.) **). Dieses Mittel ist jedoch freilich zur Anwendung in Grossen viel zu theuer, und taugt nur zum Probiren des bleihaltigen Zinnes.

*) Einigermassen bewerkstelligte Hr. Prof. *Lampadius* (*Versuche über die Wirkung der Pflanzensäuren auf das bleihaltige Zinn und über die Scheidung beider Metalle auf dem trocknen Wege* in f. *Sammlung pract. chem. Abhandl.* II. Dresd. 1797. N. VII.) die Scheidung durch eine Methode, die wenigstens zur Probe im Grossen anwendbar scheint. Er oxydirte ein

aus $\frac{3}{4}$ Zinn und $\frac{1}{4}$ Blei bestehendes Gemisch und kochte dasselbe mit 12 Theilen ätzender Pottaschenlauge, (aus 3 Th. Pottasche mit gleichviel Kalk,) welche das Zinnoxid auflösete und das Bleioxid liegen liefs. Die kalische Auflösung wurde abgeseiht und zur Trockne abgedampft, dann mit Kohle vermengt und hergestellt. Der erhaltene Zinnkönig enthielt 0,02 Blei.

**) Bayen und Cherlard (*recherches chimiques sur l'etain, faites par ordre du gouvernement. Paris 1781. 8.*) haben diese Scheidung zur Probirung des bleihaltigen Zinnes empfohlen. Die anzuwendende Salpetersäure muß so stark als möglich seyn; man muß das Metall fein zertheilen, und nach und nach in die Säure tragen, damit das ganze leicht angegriffen werde, und man genau so viel Säure nehme, als zur Oxydation des ganzen nöthig ist. Nachdem alles oxydirt worden, wasche man allen entstandenen Bleisalpeter mit vielem destillirten Wasser aus, trockne und wäge das Zinnoxid. Da es sich schwer herstellen läßt, auch bei der Herstellung unvermeidlich ein Theil verschlackt wird, so muß man, um den Gehalt des Metallgemisches an metallischem Zinn zu finden, durch Gegenversuche vorher ausgemacht haben, wie das Gewicht des so entstandenen Zinnoxids sich zu dem Gewichte des Zinnes verhalte, aus dem es entstanden ist. Nach Bergman (*de minerarum docimasia humida. §. X. Opusc. II. p. 437.*) geben 100 Theile

X x x x 4

Zinn von Salpetersäure oxydirt, ausgewaschen und getrocknet 140 Theile Zinnoxid. Indessen hat doch diese Probe die Unvollkommenheit, daß wenigstens ein sehr kleiner Theil des Zinnoxids durch die Säure in dem Wasser aufgelöst wird.

b. vom Wismuth.

§. 1102.

Man löse das Zinn in warmer Salzsäure, die nicht zu stark ist, und ohne große Hitze auf, das Wismuth bleibt (mit dem Arsenik, wenn dieser auch im Zinn ist,) liegen (V. 1186).

c. vom Arsenik.

§. 1103.

Das meiste Zinn enthält aus seinen Erzen etwas wenig Arsenik. Man kann diesen auf dem nassen Wege von ihm trennen, indem man das Zinn in reiner warmer Salzsäure auflöst (V. 1078. 1242.), wobei der Arsenik sich als ein schwarzer Bodensatz absetzt. Allein diese Scheidung kann bloß dazu dienen, gegebenes Zinn auf seinen Arsenikgehalt zu probiren; zur Anwendung im Großen würde sie nicht allein zu kostbar, sondern auch deswegen nicht wohl anwendbar seyn, weil das aus Säuren gefällte Zinnoxid schwierig herzustellen ist.

§. 1104.

Um den Arsenikgehalt des aus arsenikalischen Erzen gewonnenen Zinnes, so viel als möglich ist, zu mindern, muß man den gewaschenen Erzschild mit Kohlenstaub hinlänglich rösten (§. 1081.). Der wenige dennoch zurückbleibende Arsenik wird auch für Trink- und Eßgeschirre nicht bedenklich seyn, 1) weil er so wenig beträgt (V. 1078), 2) weil er vom Zinne geschützt, 3) weil er nicht oxydirt, sondern metallisch ist. Auch ist von schädlichen Wirkungen zinnener Gefäße, die vom Arsenik abzuleiten wäre, keine Erfahrung bekannt.

5. Die Verzinnung.

§. 1105.

Die *Verzinnung*, d. h. Ueberziehung eines Metalls mit einer Rinde von Zinn, wird am meisten bei dem *Kupfer* angewandt, um den Gebrauch der davon gefertigten, übrigens sehr brauchbaren, Küchen- und Apothekergeschirre für die Gesundheit unbedenklich zu machen. Allein, wenn dieser Zweck erreicht werden soll, so muß nicht, wie oft geschieht, bleihaltiges, sondern ganz reines Zinn genommen werden.

§. 1106.

Auch das *Eisen* verzinnt man oft, um es vor dem Roste zu schützen.

§. 1107.

Die gewöhnliche Verzinnung selbst ist eigentlich eine bloß mechanische Arbeit, indem man fließendes Zinn auf das zu verzinnende Metall trägt, und es darauf ausbreitet. Damit es aber haften, muß die Oberfläche des zu verzinnenden Metalls rein metallisch seyn. Man reinigt es daher vor der Verzinnung, schabt es mit einem Schabeisen blank, reibt es nachher noch mit Weinhefen, oder mit saurer Kornmaische, am besten mit feuchtem Salmiak. Man macht es dann über glühenden Kohlen heiß, streicht Pech oder Terpentin darauf, damit es sich nicht oxydire, gießt das geschmolzene Zinn darauf, und breitet dasselbe mit Werg darauf aus. Statt des Pechs kann auch Salmiak genommen werden, indem man das Metall mit einer gesättigten Auflösung von Salmiak befeuchtet, so daß bei der Erhitzung eine Lage von trockenem Salmiak auf ihm sitzen bleibt.

§. 1108.

Wenn das Verzinnen im Großen getrieben wird, geht es am leichtesten, und ge-

räth am besten, wenn man die zu verzinnenden Geräthschaften, Eisenbleche, Steigbügel, — nachdem sie recht blank gefegt sind, in geschmolzenes Zinn taucht, das in einem grossen Kessel bei gelindem Feuer fließt, und um die Oxydation zu verhüten, mit Talg bedeckt ist.

Ausführliche Anweisung zur Verzinnung der kupfernen, messingenen und eisernen Gefässe mit reinem englischen Zinne, von den Gebrüdern Gravenhorst. Braunschw. 1774. 8. Principes de l'art de faire le fer blanc, par Mr. de Reaumur in den Mem. de l'ac. roy. des sc. 1725. p. 102. Rinman Gesch. des Eisens. I. §. 150. S. 502.

§. 1109.

Messing kann, da es Zink enthält, durch einen chemischen Proceß verzinnt werden, indem der Zink den Säuren näher verwandt ist, als das Zinn, und daher das Zinn aus ihnen fället. Man legt das blanke Messing mit blanken Zinnplatten in eine Weinsteinlauge und kocht diese; die überflüssige Säure des Weinstens löset Zinn auf, und läßt es sogleich auf das Messing wieder fallen, auf dem es dann haftet, und einen Ueberzug bildet.

So verzinnt man in Birmingham in England, jetzt auch in Deutschland, messingene Nadeln. Man kocht sie erst, damit sie recht blank werden,

in einer Weinsteinlauge, legt sie dann schichtweise mit Weinstein zwischen zinnene Platten, in einen (zinnernen) Kessel, gießt eine gesättigte Weinsteinlauge darauf, und läßt diese 5 Stunden damit kochen. Dann wäscht man sie schnell in kaltem Wasser ab, trocknet sie, indem man sie mit trocknen Sägespänen in einem Fasse rollet, und schafft diese Späne durch Umschütteln in einem Schwingnapfe weg.

6. Zubereitungen aus dem Zinne.

§. 1110.

Zinnauflösung. Unter diesem allgemeinen Namen versteht man gemeiniglich die Auflösung des Zinnes in *Königswasser* (V. 1081.). Man gebraucht sie unter andern zur Bereitung des Goldpurpurs (XIII. 802.), und vorzüglich in der Färberei, gewisse Farben, insbesondere die rothe, zu erhöhen, unter dem Namen der *Composition*. Soll sie zu diesen Zwecken tauglich seyn, so muß sie wohl gesättigt, und doch ganz klar, daher das Zinn nicht zu stark oxydirt seyn. Um sie so zu erhalten, setze man das Königswasser aus einem Theile bis zur blauen Farbe gewässerter Salpetersäure, zwei Theilen starker rauchender Salzsäure und einem Theile Wassers zusammen, fülle damit ein enghalsiges Fläschchen fast ganz an, stelle es in kaltes

Wasser, trage jedesmal nur einige Grane dünn-
geschlagenen Zinnes, wenn diese aufgelöst
sind, wieder so viel hinein, bis das letzte
nicht mehr angegriffen wird, und verschliesse
jedesmal das Fläschchen lose mit seinem Stöp-
fel, oder bedecke es mit einer Glasscheibe,
die Luft abzuhalten.

§. IIII.

Spiritus fumans Libavii (V. 1097).

Man verquicke 5 Theile Zinn mit 1 Theile
Quecksilber mit Hülfe der Wärme (XIII.
881.), nur damit es sich leichter und feiner
zertheilen lasse. Das erkaltete spröde Amal-
gam zerstampfe und zerreibe man fein, und
menge es genau mit 6 Theilen ätzenden Sub-
limats. Dies Gemeng schütte man in eine
trockne Retorte, lege eine trockne Vorlage
an und gebe gelindes Feuer. Bald gehen
schwere Nebel über, welche sich in der Vor-
lage zu einer liquiden farbenlosen Flüssigkeit
(oxydirte Salzsäure mit Zinnoxid) verdichten.

§. IIII2.

Weisses Schmelzglas oder Milchglas.

S. oben in der *Lithurgie*. XII. §. 595.

§. IIII3.

Musivgold (*Aurum mosaicum*). Besteht
zwar aus Zinn und Schwefel, erfordert aber

zugleich etwas Oxygene, denn bloßes geschwefeltes Zinn hat niemals die gelbe Farbe des sogenannten Musivgoldes.

Nach Woulfel *exp. to shew the nature of aurum mosaicum* in den *Philos. Transact.* Vol. LXI. P. I. S. 114.) verfertigt man das Musivgold, um es recht schön zu erhalten, folgendermaßen: aus 12 Theilen reinen Zinns, (das insbesondere auch gar kein Blei enthalten darf,) 3 Theilen Quecksilbers, 7 Theilen Schwefels (Blumen), und 5 Theilen Salmiaks. Das Quecksilber dient zur bessern Zertheilung des Zinnes; der Salmiak verhütet, daß der Schwefel nicht schmelze. Man schmelze das Zinn in einem Tiegel bei sehr gelindem Feuer; gieße das in einem andern Tiegel erwärmte Quecksilber hinzu, rühre beides mit einem starken Glasstabe zusammen, zerreiße das erkaltete Amalgama in einer steinernen Reibschale, und vermenge es genau mit dem Schwefel und Salmiake. Man schütte das Gemeng in einen gläsernen Kolben, dessen Bauch halb mit ihm angefüllt wird, stelle diesen mit Sand umgeben in einen Schmelztiegel, so daß der Bauch bis nahe an den Hals bedeckt ist, den Tiegel in einen Windofen und umgebe diesen mit glühenden Kohlen nicht ganz so hoch, als der Sand reicht. Es entbinden sich weiße nach Schwefelammoniak riechende Dämpfe; wenn diese nicht mehr erscheinen, so verstärke man das Feuer allmählig, daß der Tiegel mäßig glühet, doch nicht so stark, daß das entstehende Musivgold fließe. Es folgen Dämpfe von salzsaurem Zinne, dann von Zinnober; man

erhalte die gelinde Glühhitze einige Stunden lang. Man findet nachher das Musivgold als Rückstand, goldgelb, metallischglänzend, blättrig, fettig anzufühlen.

Bei diesem Proceſſe wird anfangs der Salmiak durch einen Theil des Zinns zerſetzt, das entbundene Ammoniak verbindet ſich mit einem Theile des Schwefels zu *Schwefelammoniak*. Die Salzsäure des Salmiaks wird mit einem Theile des Zinns zu *ſalzſaurem Zinne*. Dann verbindet ſich ein Theil des Schwefels mit dem Queckſilber zu *Zinnober*. Alle dieſe Gemiſche ſublimiren ſich. Es bleibt aber der größte Theil des Zinns mit dem noch übrigen Schwefel als Musivgold zurück.

Der Niederſchlag aus ſalzſaurem Zinne (8. Th.) mit Schwefel (4 Th.) vermiſcht und im Feuer gehalten, ſoll das ſchönſte Musivgold geben. (M. de Boullion über die beſte Art, das Musivgold zu erhalten in *Crell's chem. Annalen*. 1795. I. S. 89.). Uebrigens ſchien ihm das Verhältniß: 8 Th. Zinn mit gleichviel Queckſilber, 6 Th. Schwefel, 4 Th. Salmiak, das beſte zu ſeyn.

Das Blei.

1. Gewinnung.

§. 1114.

Bleierze, welche das Blei als *Oxyd* enthalten (V. 1045.), können, ohne vorgängige Röftung, bloß mit Kohle und den nöthigen Flüssen verschmolzen werden. Da sie aber seltener und in geringer Quantität brechen, so werden sie im Großen den geschwefelten Bleierzen zugeschlagen.

§. 1115.

Auch Bleierze, welche aus Bleioxyd und Säure bestehen, werden ihrer Seltenheit wegen nicht leicht im Großen allein verschmolzen. Man muß sie mit Kalk vermengt rösten, damit dieser die Säure anziehe, und sodann wie die Oxyde behandeln.

§. 1116.

Die *geschwefelten* Bleierze ((V. 1045.)), werden erstlich geröstet (XIII. 694.). Bei dem Rösten auf Holz scheidet aus reichen und reinen Bleierzen oft ein Theil des Bleies sich metallisch aus, und trieft aus dem Röft-

haufen herab. Dieses ist das reinste Blei und wird *Jungfernablei* genannt.

§. 1117.

Die gerösteten Bleierze werden nach den allgemeinen Regeln (XIII. 708.), und wegen ihrer Leichtflüßigkeit in niedrigen Schacht-Oefen (XIII. 718.), geschmolzen. Davon erhält man *Werkblei*, welches gemeiniglich silberhaltig, und wenn das Silbergehalt beträchtlich genug (im Centner wenigstens 3 Loth) ist, abgetrieben wird (s. oben *Silber* XIII. 849.). Wenn es so viel oder noch mehr Silber hält, (*treibwürdig* ist,) wird es *Werk* genannt. Vieles *Werkblei* hat nur so wenig Silber, daß es sich der Kosten nicht verlohnen würde, es abzutreiben. Wenn es doch beinahe 3 Loth im Centner hält, so wird es angereichert, d. h. mit Silbererzen geschmolzen, aus denen es Silber in sich nimmt, indem es dem Schwefel desselben dagegen Blei giebt. Vieles *Werkblei* ist auch kupferhaltig, insbesondere wenn die Bleiglanze mit Kupferkiesen so gemengt sind, daß sie sich durch Scheiden und Klauben nicht leicht völlig von einander absondern lassen.

Die *Treibwürdigkeit* hängt jedoch auch davon ab, wie hoch der Preis der Brennmateriale und der Arbeitslohn ist, auch davon, ob man

Y y y y

die Glätte gut verkaufen kann, und läßt sich daher nicht absolut bestimmen.

§. 1118.

Von den Bleiglanzen erhält man außer dem Werkblei auch *Bleistein*, ein Gemisch aus Blei, Schwefel und Oxygene, das oft auch andere Metalle, aber viel weniger Schwefel, als das Erz hält. Er wird nochmals geröstet und dann wieder durchgeschmolzen.

§. 1119.

Der Zuschlag des Eisens findet nicht bloß bei Silber - (XIII. 816.), sondern auch bei Bleierzen, doch der Kosten wegen, nur bei silberhaltigen Statt.

§. 1120.

Die Bleiglätte (V. 1107.), welche bei dem Abtreiben des Silbers erhalten wird, kann zum Theile vortheilhafter als solche benutzt werden. (S. unten: *Bleiglätte*.) GROSSENTHEILS aber wird sie wieder auf Blei benutzt, indem man sie mit der nöthigen Quantität Holzkohlen beschickt und schmilzt, wobei man auf die einfachste Weise, wie bei dem Schmelzprocesse verfährt. Auch der aus dem Treibofen ausgebrochene, mit Glätte getränkte, Heerd (XIII. 850.) wird dabei zuge-

schlagen; seine Asche dient zugleich Schlacke herzugeben. Man nennt diese Herstellung der Glätte zu Blei das *Frischen*, den dazu dienenden Ofen (einen niedrigen Schachtofen,) den *Frischofen* und das so gewonnene Blei das *Frischblei*. Es ist gemeiniglich etwas kupferhaltig, kann auch andre Metalle enthalten, je nachdem die Bleierze beschaffen waren, aus denen die Glätte gewonnen ist. Das unreinste ist das *Abstrichblei*, welches durch Frischung des Abstrichs (XIII. 850.) erhalten wird.

§. 1120. b.

Da das Blei sehr leichtflüßig, und wenn es im glühenden Flusse ist, an der Luft verbrennt, dann auch verflüchtigt wird, so muß ein zum Ausbringen oder Frischen des Bleies dienender Ofen allemal niedrig, das Gebläse nur schwach seyn, die Form niedrig und söölig liegen, und oft aufgestochen werden, damit das Blei nicht lange dem glühenden Flusse ausgesetzt sey. Wie das Blei aus dem Schacht in den Tiegel fließt, muß man es sogleich mit Kohlenstaub bedecken. Bei dem Frischen ist es nützlich, über das Hölzchen zu schmelzen (XIII. 715.).

Bei silberhaltigem Bleie ist die zu starke Erhitzung des Bleies noch mehr zu verhüten, weil mit

dem verbrennenden und verdampfenden Bleie auch Silber verloren geht.

§. 1121.

Jungfernablei und das reinste Werkblei werden zu Fensterblei, Tabaksblei — gebraucht. Frischblei dient nur zu Röhren, Böden, Gewichten, Kugeln u. d. g.

2. *Probirung der Bleierze und des Bleies.*

§. 1121. b.

1) Auf dem *trocknen* Wege. Wie bei den Silbererzen (XIII. 829.).

2) Auf dem *nassen* Wege. Man verfähre mit Salpetersäure, wie bei den Silbererzen (XIII. 830.); nur schlage man das Blei, weil Hornblei doch viel auflöslicher im Wasser ist, als Hornsilber, nicht mit Kochsalz, sondern mit Schwefelsäure, oder mit Glaubersalz nieder. Man setze so lange von einer Auflösung des Glaubersalzes zu, als etwas fällt. Den Niederschlag wasche man mit kaltem Wasser hinlänglich aus, u. s. w.

§. 1122.

Blei *auf Gold* zu probiren, löse man es in reiner Salpetersäure auf, wobei das Gold als ein brauner Staub liegen bleibt.

§. 1123.

Blei auf Silber zu probiren, löse man es in reiner Salpetersäure auf, und setze der Auflösung so lange Salzsäure zu, als noch etwas fällt. Ein Theil des entstehenden Hornbleies bleibt dabei schon aufgelöst, den übrigen Bodensatz koche man mit der dreifachen Quantität Wassers, lasse die Auflösung so lange abkühlen, bis der Bodensatz sich gesetzt hat, und sie klar ist. Man giesse die klare Auflösung ab, und wiederhole dieses noch einmal. Wenn Silber im Blei war, so bleibt dies als Hornsilber liegen.

3. *Mischung mit anderen Metallen.*

a. mit Zinn.

S. oben beim Zinne §. 1091.

b. mit Spießsglanzmetall.

§. 1124.

Im Anfange der Buchdruckerkunst bediente man sich zu Lettern des bloßen Bleies. Weil dieses zu weich ist und bald abgenutzt wird, so verfiel man bald darauf, dem Blei härtere Metalle zuzusetzen. Da es aber auch nöthig ist, daß das Schriftmetall leicht fließe und die Formen genau ausfülle, ehe es erstarrt, so ist bloßes Kupfer nicht tauglich. Der brauchbarste Zusatz ist Spießsglanzme-

tall, welches Härte mit Leichtflüßigkeit verbindet, und man pflegt aus diesem (1), Messing oder Kupfer (1) und Blei (4) das Schriftmetall zusammenzusetzen.

Sage obff. sur le melange metallique qui est employé à faire les caractères d'imprimerie in de la Metherie obff. sur la physique. XL. p. 229.

Gmelin von der Verbindung des Bleies mit Spiesglanzmetall in Crell's chem. Ann. 1790. I. S. 21.

4. Reinigung des Bleies von Gold und Silber.

§. 1125.

Das zum Probiren des Goldes und Silbers auf Kupfer und Blei anzuwendende Blei muß selbst ganz rein vom Silber und Golde seyn, damit es nicht in der Probe die Quantität des edlen Metalles vermehre und dadurch Irrthum veranlasse (XIII. 838.). Wenn man nun dazu kein ganz reines Blei haben kann, so dient folgendes Verfahren, sich ein solches zu verschaffen. Man schmelze in einem Tiegel ein Gemeng von gleichviel Pottasche und Kieselmehl, und lasse das entstehende Glas in dem Tiegel herumlaufen, so daß seine Wände mit demselben überzogen werden, um vor der Glätte geschützt zu seyn. Dann schmelze man in demselben ein Pfund Glätte, die von dem Abtreiben solchen Werkes gefallen ist, das außer Blei und

Silber oder Gold kein fremdes Metall hält. Wenn sie fließt, so streue man feines Kohlenpulver auf ihre Oberfläche, es entsteht Entbindung von kohlenfaurem Gas, die oben auf liegende Glätte wird zu Blei, welches sich senkt, und dabei die etwa in der Glätte zerstreuten Silbertheilchen mit sich niederreißt. Man wiederhole dieses einigemale, so daß etwa der achte Theil der ganzen Glätte zu Blei wird; dann giesse man die ganze Masse in einen wohlausgestrichenen und warmen Gießbuckel aus. Nach dem Erkalten sondere man die Glätte von dem Bleie ab; diese Glätte stelle man mit schwarzem Flusse zu Blei her (XIII. 691. b.), welches nun wahrscheinlich rein und zum Probiren tauglich seyn wird. Sollte es bei der Zerlegung noch einigen Silbergehalt zeigen, so muß man mit Glätte von derselben Sorte den Proceß nochmals vornehmen, und mehr als den achten Theil, den siebenten, sechsten — herstellen, ehe man die rückständige Glätte absondert.

Pet. Jac. Hjelm's Methode Blei von eingemischtem Golde und Silber zu reinigen. Aus den Schwed. Abh. 1794. S. 227. übers. in Crell's chem. Ann. 1797. I. S. 371.

3, Zubereitungen des Bleies.

§. 1126.

Gelbes Bleioxyd (Massicot, Plumbicum) (II. 1107.). Da das Blei, wenn es nur zum Schmelzen, nicht bis zum Glühen erhitzt ist, nur zu grauem Bleioxyde wird, und wenn es stark glühet, zu Glätte schmilzt, so kommt es zur Bereitung des gelben Bleioxyds darauf an, das Blei, nachdem es geschmolzen, nur mässig zu glühen. Dieses kann im Kleinen auf einem Calcinirschchen unter der Muffel (XIII. 768.) geschehen. Im Großen geschieht es in den Mennigfabriken, in Reverberiröfen (*Massicotöfen*), indem das Blei auf einem mit einem Dache überwölbten Heerde (*Bleiheerd*) fließt, und durch Flammenfeuer, (das von einem neben dem Heerde befindlichen *Feuerheerde* hinüber spielt,) geglühet wird, bis es die rechte gelbe Farbe hat.

Die Bereitung des Massicots und Mennigs geschieht in England und in Deutschland, hier unter andern in Rollhofen, fünf Stunden von Nürnberg.

Der *englische Ofen* hat einen breiten Bleiheerd in der Mitte, und zwei schmale Feuerheerde an beiden Seiten. Ein elliptisches Dach bedeckt alle drei Heerde. Der Bleiheerd hat an jeder Seite eine Schiedwand, welche sich parallel mit dem Dache einwärts krümmt. Der

hohe Rauchfang ist am vordern Ende des Blei-
heerds; die Flamme schlägt von beiden Feuer-
heerden über dem Bleiherde zusammen.

Der *deutsche* Ofen hat den Feuerheerd in
der Mitte, und zwei Bleiherde von gleicher
Breite mit dem Feuerherde, an jeder Seite ei-
nen, die durch niedrige Schiedwände vom
Feuerherde gesondert sind. Am hintern Ende
jedes Bleiherds ist ein Zugloch. Jeder Blei-
heerd faßt auf einmal 180 Pfund Blei.

Beide Oefen sind viereckig und von Back-
steinen aufgemauert: die Feuerherde haben
keinen Aschenfall, und werden mit Holz (in
England mit Steinkohlen) geheizt. Die Blei-
herde sind vorn etwas erhabener, damit das
Blei nicht ausfließe.

§. 1127.

Während das Blei auf seinem Heerde
fließt, und glüht, wird es mit einer eiser-
nen Krücke, die in einer Kette hängt, hin
und her gezogen, damit es immerfort eine
neue Oberfläche der Luft darbiete. Indessen
ist es nicht wohl möglich, die ganze Blei-
masse durchaus zu oxydiren; es bleiben im-
mer hie und da kleine Bleikörner (*After*)
übrig. Daher wird, nachdem die Oxydation
bei dem größten Theil der Masse den rech-
ten Grad erreicht hat, die Masse zwischen
zwei harten Steinen gemahlen, gewaschen,
und der Massicot abgeschlämmt. Der liegen

bleibende After wird gesammelt und nachher ebenfalls zu Massicot gemacht.

§. 1128.

Mennig (*Minium*, *Plumbicum oxydatum*, (V. 1109.)). Wird aus dem Massicot (§ 1123.) bereitet, indem man diesen mit Wasser befeuchtet, und dann gelinde röstet, so daß das Bleioxyd aus dem Wasser (mit Hülfe der berührenden Luft) noch mehr Oxygene anzieht. Da der Massicot doch gewaschen werden muß, um vom After gereinigt zu werden (ebend.), so geschieht eben dadurch auch schon überflüssig die nöthige Befechtung. Man trocknet den gewaschenen Massicot erst auf steinernen Tafeln an der Luft, und röstet ihn dann mit vorsichtiger Regierung des Feuers, damit er nicht zu heiß werde. Wird er zu heiß, so läßt er den zur rothen Farbe gehörenden Theil seines Oxygene fahren, und wird wieder gelb.

In den englischen Fabriken geschieht dieses Rösten in dem Massicotofen; in den deutschen aber in einem eigenen *Mennigofen* (*Farbofen*). In diesem liegt der Massicot nicht auf einem Herde, sondern in tonnenförmigen Töpfen, die an beiden Enden offen, und eben daselbst etwas enger, als in der Mitte, sind. Dieser Töpfe liegen drei in einer Reihe über einer Feuer-gasse, die so lang ist, als die Holzscheite sind, so

dafs sie mit ihren Enden auf den Wänden ruhen, und die Hitze von unten und von den Seiten frei an sie anschlägt. Der ganze Arbeitsort, in dem diese Töpfe liegen, ist mit einem niedrigen pyramidalischen Dache bedeckt, das an dem der Thür der Feuergasse entgegengesetzten Ende ein Zugloch hat. Je zwei Mennigofen sind so mit einander vereinigt, dafs ihre beiden Feuergassen eine gemeinschaftliche Zwischenwand haben.

In jeden Topf schüttet man so viel Massicot, dafs er ungefähr zum vierten Theile davon voll wird, breitet diese Quantität gleichmäfsig darin aus, und rührt sie (etwa alle halbe Stunden) einmal um, mit einem speerähnlichen zweischneidigen eisernen Spatel, sowohl damit sie durchaus mit der Luft in Berührung komme, als damit die untere Schicht nicht zu Glätte schmelze.

Da jedoch unvermeidlich einige Theilchen zusammenbacken, so wird der fertige Mennig noch durch ein feines Drathsieb gesiebt, das, des der Gesundheit schädlichen Stäubens wegen, in einem Kasten auf zweien Stäben liegt, auf denen er hin und her bewegt werden kann.

Durch Ein Wasserrad kann zugleich das Blei gerührt, der Massicot gemalen, und der Mennig gesiebt werden.

§. 1129.

Man kann den Mennig auch aus Bleiweifs verfertigen (V. 1120.); dieses hat man nicht nöthig, zu befeuchten, da es bei der

Bereitung zu Bleiweiß die nöthige Feuchtigkeit schon erhalten hat. Allein für die Fabrication im Großen ist dieses Material zu theuer.

Einige nennen den aus dem Bleiweiß gefertigten Mennig *Sandix*. Valentin *Schaubühne aller Materialien und Specereyen*. Frankf. am Mayn 1714. Fol. Buch 1. S. 82.

Pomet (*aufricht. Materialist und Specereyhändler*, aus dem Franz. übers. Lpz. 1717. Fol. III. Cap. 72. S. 713.) und Valentin (*a. a. O.* S. 81.) geben an, daß der Mennig nicht aus Blei, sondern aus Bleiglanz (V. 1145) bereitet werde. Auch Wallerius (*phys. Chemie. Th. II. Abh. 3. u. 4. S. 386.*) macht einen Unterschied zwischen Bleigelb und Massicot: jenes werde aus Blei, dieses aber aus Bleierz gefertigt. Allein in Rollhofen nimmt man allerdings Blei.

*

*

*

Jars *sur le procédé des Anglois pour convertir le plomb en minium* in den *Mem. de l'acad. de Paris*. 1770. Ed. in 8. Part. 1. p. 369. auch in *f. metallurg. Reisen*. IV. S. 984. Joh. Jac. Ferber's *Versuch einer Oryktographie von Derbyshire in England*. Mettau 1776. 8. Von Justi von *Verfertigung der Mennige und Anlegung einer Fabrik davon* in *f. chym. Schriften*. III. S. 119. Carl Wilh. Nose *Abhandlung vom Mennigebrennen, besonders in Deutschland*. Nürnberg. 1779. 8.

§. 1130.

Reinen Mennig erkennt man, ausser der feurig gelbrothen Farbe, daran, dass er, in einem Glaskölbchen, welches im Sandbad eines Schmelztiegels steht, (oder auch vorsichtig in einem Schmelztiegel) bis zum gelinden Glühen erhitzt, gleichmässig gelb wird (V. 1109.), und, auf einer Kohle vor dem Löthrohr erhitzt (VIII. 65.), ohne Rückstand zu Blei wird.

§. 1131.

Bleiglätte (*Lithargyrium*) (V. 1107.). Wenn der Massicot (§. 1123.) stärker geglühet wird, so dass er in anfangenden Fluss kommt, so entsteht die Bleiglätte. Man erhält aber dieses Präparat im Grossen als Nebenproduct, indem man das Blei vom Werke abtreibt (XIII. 849. fg.). Die unreinere Glätte (*Frischglätte*), (von Erzen, die ausser Blei und Silber andere Metalle enthalten,) wird gefrischt (§. 1115.); die reine (*Kaufglätte*), (von Erzen, die bloss Silber und Blei halten, auch von bloss kupferhaltigen Silberbleierzen der spätere Abstrich,) wird als Glätte verkauft, um zu Firnissen, Pflastern, Bleiessig, Bleizucker — benutzt zu werden.

Die in größeren Klumpen zusammengeballte sieht inwendig rothgelblich aus (*Goldglätte*), die feiner zertheilte schuppichte weißlich (*Silberglätte*). Diese Benennungen beziehen sich bloß auf die Farbe; Gold oder Silber könnte nur zufällig darin eingemengt stecken, aber beides sowohl in jener als in dieser; oxydirtes Gold oder Silber ist in beiden nicht.

§. 1132.

Bleiweiß (*Cerussa*, *Plumbicum carbonicum*) (V. 1126.). Erfordert, um eine reine Weiße zu haben, ein vorzüglich reines Blei. Man kann dasselbe bereiten, indem man reines Blei in Salpetersäure auflöst, und dann mit *Kali carbonicum* niederschlägt. Allein für die fabrikmäßige Bereitung wäre diese Methode zu kostbar. Man bedient sich daher im Großen des Essigdampfes, dem man dünne Bleiplatten aussetzt, so daß sie von diesem oxydirt, und zugleich vermöge einer zugleich entstehenden Veränderung der Essigsäure mit Kohlensäure begabt werden.

Man stellet Bleiplatten, welche dermaassen spiralförmig gewunden sind, daß die krummen Flächen hinlängliche ($\frac{1}{2}$ Zoll weite) Zwischenräume lassen, in irdene walzenförmige Töpfe, so daß in jedem Topfe ein hölzernes Kreuz mit Füßen steht, und auf diesem die Platten senkrecht ruhen. Man füllt diese Töpfe mit Essig bis an den genannten Fuß, und stellt sie

in gelinde Wärme. Wie die Platten beträchtlich zu Bleiweiß geworden sind, stößt man dieses mit blanken stählernen Meißeln ab, und setzt die übrigen Platten von Neuem diesem Verfahren aus.

Ehemals bediente man sich zu dieser Arbeit des Mistbades (VIII. 72.); gegenwärtig aber gebraucht man bequemere und zweckmässigere Oefen, die, holzersparend eingerichtet, nicht viel Feurung kosten, und dann doch die Arbeit beträchtlich beschleunigen. Man findet einen solchen Ofen angegeben und abgebildet von Hahnemann bei Demachy's *Laborant im Großen*. II. S. 190. Taf. 7. Abb. 2.

§. 1133.

Dieses Präparat kommt im Handel theils in derben Stücken, so wie diese von den Bleiplatten abgeschlagen sind (*Schieferweiß*), theils in Massen vor, die aus dem zerstampften Abfall mit Gummiwasser oder Stärkmehlwasser angemengt und getrocknet sind (*Kremsers Weiß*). Das letztere ist nicht allein fast allemal mit Kreite versetzt, sondern auch ausserdem oft verfälscht. Man erkennt die Verfälschung mit Schwerspath, indem man es, mit Kohlenstaub umgeben, ausglühet, wobei derselbe sich in Baryta sulphurata verwandelt; die mit Stärkmehl, an dem viel geringeren specifischen Gewichte, und, in-

dem man es ausglühet, wobei das Stärkmehl mit brandigem Geruche verkohlt wird. Die Kreite läßt sich entdecken, indem man es mit starker Salzsäure übergießt, und den entstandenen salzsauren Kalk mit wenigem kalten Wasser von dem schwerauflöslichen Hornblei trennt, worauf man nachher die Kalkerde aus der durchgeseihten Flüssigkeit mit Sauerkleesäure fallen kann.

Das Perlweiß, welches ein wenig bläulich aus-
sieht, ist mit ein wenig Berlinerblau gemengt.

Nach Struve (*Demachy's Lab. im Gr. S. 193.*) kann man ein schönes Bleiweiß bereiten, wenn man gepulverte Glätte mit gewässerter Schwefelsäure, in der man etwas Kochsalz hat zer-
gehen lassen, kocht, und das Gemisch rührt, oder wenn man eine Bleizuckerauflösung mit Alaun niederschlägt. Dieses Bleiweiß ist aber ein Bleivitriol, und würde bei der Probe mit Kohle jene Zeichen von Schwefel geben, die sonst hier die Verfälschung mit Schwerspath anzeigen.

Hr. John Wilkinson in Lancaster in Eng-
land hat 1799 ein Patent über folgende Berei-
tungsart des Bleiweißes erhalten. Er läßt Blei-
glätte in Seewasser oder einer Kochsalzauflö-
sung aufs feinste zerreiben, welche nach oft
wiederholtem Zerreiben, Waschen und Blei-
chen, sehr gutes Bleiweiß liefert. Diese Ope-
rationen müssen oft wiederholt und dabei der
Luft lange Einwirkung auf das Präparat ge-
stattet

stattet werden. Scherer's allg. Journal der Chemie. V. 26. S. 233. Vergl. aber V. 1130.

*

*

*

B. Coppers über die Verkalkung des Bleies, aus d. Franz. von Ph. Loos. Erfurt 1797. 8.

§. 1134.

Neapelgelb (*Giallolino*). Man vermenge 12 Theile ächten Bleiweisses mit 3 Theilen vollkommenen (weissen) Spießglanzoxys, 1 Theil Alauns und 1 Theil Salmiaks, zer- reibe sie mit einander sehr fein, und erhitze dann das Gemeng in einem bedeckten thö- nernen Schmelztiegel zwei Stunden lang schwach, nachher drei bis vier Stunden lang, so stark, dass der Tiegel dunkelroth glühet. Die schon gelbe Masse, welche man dadurch erhält, muss nachher, wenn sie er- kaltet ist, fein zerrieben werden.

Sie dient als matt citrongelbes Pigment in allen Arten der Malerei, auch in der Porcelanma- lerei.

Memoire sur le Giallolino ou Jaune de Naples par Mr. Fougereux de Bondaroy in den *Mem. de l'ac. des sc. de Paris*. 1766. Beckmann's *Vorbereitung zur Waarenkunde*. I. Gött. 1794. S. 191.

Das Neapelgelb soll schöner werden, und die Bereitung ist wohlfeiler, wenn man 12 Theile Spießglanzerz mit $1\frac{1}{4}$ bis 2 Theilen Blei, $\frac{3}{16}$

Zzzz

bis $\frac{1}{2}$ mal so viel Pottasche, und $\frac{3}{10}$ bis $\frac{1}{2}$ mal so viel Kochsalz eben so behandelt. I. B. Pafferi *nuova raccolta d'opuscoli scientifici*. IV. 1758. S. 103. Gmelin's *techn. Chemie*. §. 757.

§. 1135.

Bleieffig (*Acetum saturninum*). Läßt sich nicht wohl aus metallischem Blei bereiten, weil es theurer als Bleiglätte ist, im Essige schwer und langsam aufgelöst wird. Man bedient sich daher am besten eines Bleioxyds, und weil Mennig und Bleiweiß noch theurer sind, der reineren *Bleiglätte* (§. 1123.), weswegen das Präparat oft auch *Acetum Lithargyrii* genannt wird. Zum gemeinen Bleieffige wendet man gemeinen Essig an, destillirter ist aber ohne Zweifel besser. Man läßt denselben in einem gläsernen, porcelanenen oder thönernen (das hier ohne Nachtheil des Präparats mit Bleiglasur überzogen seyn darf, gelinde sieden, und trägt so lange zerstoßene Bleiglätte hinein, bis der saure Geschmack des Essigs in einen süßlichen übergegangen ist, und die Flüssigkeit das Lakmuspapier nicht mehr röthet.

Vauquelin hat angezeigt (*Annales de Chimie*. XXXVII. p. 268.), daß Pontier sich des metallischen Bleies bediene. Döbereiner fand aber bei seinen Versuchen die Anwendung desselben sehr langweilig. Will man es anwen-

den, so sind wenigstens sehr flache Gefäße nöthig, dem Essig viel Berührung mit der Luft zu verschaffen. Gehlen's neues Journal der Chemie. III. 6. S. 702.

Aus dem Bleieffige bereitet man in den Apotheken mehrere von dem franz. Wundarzte Goulard empfohlne Bleiarzneien: 1) das *Bleiextract* (*Extractum Saturni Goulardi*), indem man das Wasser des Bleieffigs durch Abdampfung vermindert, so dafs ungefähr die Hälfte (dem Volumen nach) übrig bleibt; (dieses Eindicken hat seinen Nutzen erstlich darin, dafs das Präparat sich besser hält, zweitens darin, dafs es leichter fortgebracht (transportirt) werden kann. 2) Das *Bleiwasser* (*Aqua vegeto-mineralis Goulardi*), indem man das *Bleiextract* mit der 24-fachen Quantität (destillirten- oder reinen Regen-) Wassers verdünnt; 3) das *Ceratum Saturni*, aus *Bleiextract*, Wachs, Baumöl und Wasser.

§. 1136.

Bleizucker. Wird aus dem Bleieffige bereitet, der aber für diesen Zweck aus *destillirtem* Essige gemacht werden muß, weil der Extractivstoff, Weinstein, Colla, des gemeinen Essigs der KrySTALLISATION hinderlich sind. Man dampft die Lauge in bleiernen Kesseln bis zum KrySTALLISATIONSPUNCT ab, und läßt sie dann in irdenen, mit Bleiglasur überzogenen, Kästen abkühlen. Die von den

Kry stallen abgegossene Mutterlauge giebt noch, obwohl meist gelblicheren unreineren Bleizucker.

Bei der Bereitung des Bleieffigs und Bleizuckers muß alles eiserne Geräthe vermieden werden.

Th enard hat gezeigt, dals man aus dem *effigsauren Bleisalze* oder *Bleizucker*, welches 0,58 Bleioxyd, 0,26 Essigsaure und 0,16 Wasser enthält, süß schmeckt, in Nadeln (Prismen) kry stallisirt, im Wasser leicht auflöslich und luftbeständig ist, ein *effigsaures Bleioxyd* bereiten könne, welches 0,78 Bleioxyd, 0,17 Essigsaure und 0,05 Wasser enthält, weniger süß schmeckt, in Blättern kry stallisirt, im Wasser viel weniger auflöslich ist, und an der Luft verwittert. Die Auflösung des erstern wird von der Kohlensäure nur schwach, die des letztern aber reichlich niedergeschlagen. Man erhält das letztere, wenn man 100 Theile des erstern mit 150 Theilen durch Ausglühen von Kohlensäure befreiter Bleiglätte kocht. Gehlen's *neues allg. Journal der Chemie*. I. 3. 335.

§. 1137.

Bleiglas (V. 1108.). Kann aus der Bleiglätte oder jedem anderen Bleioxyde bereitet werden, indem man mehr Glühehitze giebt, als zum bloßen Schmelzen der Glätte erfordert wird. Reines Bleiglas aus bloßer Bleiglätte zu schmelzen, hat aber große Schwierigkeit; denn, im Thontiegel, greift

das kaum entstehende Bleiglas die Thonmasse an, und wird schon thonerde- und kiesel-erde-haltig, ehe es noch den Tiegel durchbohrt; im eisernen Tiegel aber wird das Bleioxyd zu Blei hergestellt (IV. 746.). Hingegen hat es weniger Schwierigkeit, Bleiglas zu bereiten, das aus Kieselglas und Bleioxyd besteht: man setze der aus Kieselstein (Sand) und Kali (Pottasche, Soda) bestehenden Fritte (XII. 579.) mehr oder weniger Bleioxyd zu: es mischt sich sehr leicht mit dem Kieselglase, das bei zugesetztem Bleioxyde noch viel leichter als für sich fließt. Ja, man kann aus bloßem Bleioxyd und Sand ohne Kali Bleiglas bereiten.

Mehreres s. in der *Lithurgie*. XII. 586.

Neunter Abschnitt.

Der Zink.

I. Gewinnung.

§. 1138.

Die Gewinnung des Zinkes ist wegen der Flüchtigkeit dieses Metalles von der des Zinnes und Bleies, hingegen von der des ebenfalls flüchtigen Queckfilbers auch darin beträchtlich verschieden, daß der Zink nicht durch bloße Glühhitze hergestellet wird, und zum Schwefel keine Anziehung hat.

§. 1139.

Der Galmei (V. 1175.) wird meist, ohne vorher für sich hergestellet zu seyn, als Oxyd zum Messing benutzt (§. 947. fgg.), wobei seine Herstellung und seine Mischung mit dem Kupfer zugleich erfolgen. Um ihn zu reinem Zinke zu machen, muß man ihn, mit (dem achten Theile seines Gewichts) Kohlenstaub beschickt, einer Destillation aussetzen. Diese kann, wie bei der Destillation des Queckfilbers, mit Retorten geschehen, deren mehrere in einem Galeerenofen neben einander liegen, so daß der Hals ei-

ner jeden in eine mit Wasser gefüllte Vorlage ragt; nur muß man irdene Retorten nehmen, weil der fließende Zink sich an das Eisen hängt; die Destillation des Zinks, und noch mehr die Herstellung, erfordert eine stärkere Hitze, als die des Quecksilbers; es ist starke Weißglühhitze nöthig. Es geht dabei nicht aller Zink in das Wasser über, vieler bleibt in dem Retortenhalse hängen.

Marggraf's experimenta von Hervorbringung des Zinkes aus seiner wahren Minera dem Galmeystein in f. chym. Schriften. I. N. 16. S. 248.

Auf den Kupferwerken zu Henham bei Bristol in England, gewinnt man den Zink aus Galmei auf diese Weise, indem man den Galmei mit Kohlenstaub beschickt, in Töpfe schüttet, aus denen eiserne Röhren in Wasser geleitet sind. *Watson chemical essays. IV. Cambridge 1786. p. 38.*

§. 1140.

Aus Erzen, welche neben Kupfer, Bley oder anderen feuerbeständigen Metallen, Zink als Blende, — enthalten, kann der Zink, wenigstens zum Theile, in dem gemeinen Schmelzproceß (XIII. 751.), der die Gewinnung des Kupfers, Bleies — zum Hauptzweck hat, als Nebenproduct gewonnen werden.

So geschieht es auf der Okerhütte bei Goslar, indem man am untern Theile der Brust oberhalb des Auges, aus welchem Rohstein, Schwarzkupfer, Blei — ausfließen, einen schräg vorwärts geneigten mit Lehm bestrichenen Schieferstein (*Zinkstuhl*) (so lang, als der Ofen vorn breit ist), auf einem Sandsteine (*Zinkstein*) ruhend, so befestigt hat, daß derselbe eine Rinne bildet, die an einer Seite der Brust sich in ein besonderes Auge öffnet, welches die meiste Zeit verstopft ist (XIII. 715.) Bei dem Aufgeben giebt der Schmelzer an der Brust bloß kleine Kohlen herunter, welche der Luft nicht viel Durchgang gestatten, und daher wenig Hitze geben. Aus der auf dem Heerde im Schachte fließenden Metallmasse entbindet sich der Zink als Dunst, dieler verdichtet sich zwischen den kleinen Kohlen hinter der Brust, wo die Hitze schwach ist, zum tropfbaren Zustande, und trieft, zwischen denselben vor dem Gebläse geschützt, auf den Zinkstuhl hinab. Der Schmelzer sticht von Zeit zu Zeit, so oft es nach der Erfahrung an diesem Ofen und bei diesen Erzen nöthig ist, das dazu gehörende Auge auf, und läßt den Zink in einen besondern Tiegel abfließen.

Schlüter von Hüttenwerken. Cap. 8. S. 57. Cap. 40. S. 221. Taf. 20.

Von Versuchen, aus gerösteten blendehaltigen Bleierzen durch Destillation im Großen Zink zu gewinnen s. des verstorb. Hüttenrainers Bruel, eines sehr einsichtsvollen und emsigen Hüttenmannes, Nachricht in den *Beitr. zu Croll's*

chem. *Annalen*. V. 1. S. 31. 2. S. 136. Zu Lautenthal auf dem Harze bricht die Blende so häufig, daß jährlich viele 1000 Centner rein, ohne Beimischung anderer Erze, gewonnen werden könnten, die aber jetzt als taubes Gebirg in die Halden gestürzt werden, da man nicht weiß, wie man den Zink im Großen daraus gewinnen kann. Der im Kleinen daraus erhaltene Zink ist so rein, daß er zu dem feinsten Tomback u. d. g. Metallgemischen gebraucht werden kann.

§. 1141.

Ohne eine solche Vorrichtung wird der Zinkdunst durch die Hitze über die Kohlen hinaus getrieben, verbrennt und setzt sich als Oxyd an den Wänden des Ofens an (*Ofenbruch, Tutia*), das nach §. 1139. zu Zink hergestellt werden kann. Auch bei jener Vorrichtung entsteht noch beträchtlich viel Ofenbruch.

§. 1142.

Um den Zink dehnbarer zu machen, muß man ihn in kleine Stücke zerbrechen, in eine irdene Retorte schütten, in welche man zuvor den achten Theil seines Gewichtes Kohlenstaub gethan hat, und ihn dann destilliren.

Der aus Galmei oder auch künstlichem Zinnoxid durch Destillation mit Kohlenstaub in Retorten

gewonnene Zink ist schon ohne diese zweite Destillation ziemlich dehnbar. Marggraf *a. a. O.* S. 253. §. 14. Kranz hat gefunden, daß der Zink dehnbarer werde, wenn man auf den fließenden Zink ätzenden Sublimat (auf jedes Loth 2 Grane) trägt, diesen darauf verdampfen läßt, und dann sogleich den Zink ausgießt. *Crell's n. Entd. in der Chem.* V. S. 94. Sage hat den Zink so dehnbar gemacht, daß er sich in einem Streckwerke zu sehr dünnen Platten, wie Schreibpapier, dehnen läßt. *Crell's n. Entd.* I. S. 47. III. S. 270. Ich besitze eine Probe dieses von Sage dehnbar gemachten Zinks.

§. 1142. b.

Um hingegen den Zink leicht zu zerstampfen, muß man ihn so stark erhitzen, als er es vertragen kann, ohne zu schmelzen.

2. Probirung der Zinkerze.

§. 1143.

Der Zink verräth sich in den Erzen dadurch, daß er mit weißer Flamme brennt, wenn man das Erz auf der Kohle vor dem Löthrohre erhitzt; und ein weißes strengflüssiges Oxyd zurück läßt, das, so lange es noch glühet, gelb ausfiehet.

§. 1144.

1) Auf dem trocknen Wege. Geschieht, wie die Gewinnung (§. 1139.), indem man

das Erz, mit Kohlenstaub beschickt, einer Destillation aussetzt. Wenn es ein schwefelhaltiges Erz ist, so muß es zuvor lange genug geröstet werden.

Dafs es schwefelhaltig sey, erhellet theils aus bekannten äusseren Kennzeichen, theils indem man das zerriebene Erz mit der Hälfte seines Gewichts Kali glühet, dann mit wässeriger Salzsäure übergießt, worauf der Schwefel sich als geschwefelter Wasserstoff offenbart.

§. 1144. b.

2) Auf dem *nassen* Wege. Man ziehe aus dem Erze mit starkem Scheidewasser alles darin auflösliche aus, und dampfe die Auflösung bis zur Trockne ab. Ueber dem trocknen Rückstand ziehe man einigemal rauchende Salpetersäure ab: dadurch wird das Eisen stark oxydirt, so dafs, wenn man nun auf den trocknen Rückstand Essigsäure gießt, das *Eisenoxyd* in dieser nicht mit aufgelöset wird. Aus der Auflösung schlage man mit entwässerter Schwefelsäure das etwa darin befindliche *Bleioxyd* nieder. Das nun noch in der Auflösung aufgelöset gebliebene *Zinkoxyd* fälle man mit Kali (*carbonicum*). Wie viel dasselbe Metall halte, läßt sich nach vorher gemachten Versuchen schätzen, indem man eine bestimmte Quan-

tität metallischen Zinns eben so behandelt, das gefällte Oxyd wägt und sein Gewicht mit dem des Metalls vergleicht.

Ist in den Zinkerzen auch *Kupfer*, so fälle man dieses, indem man reine Zinkfeile in so kleinen Quantitäten so lange hineinwirft, bis kein Kupfer mehr niederfällt. Dann aber muß man bei der Berechnung des nachher zu fällenden Zinkoxyds den hineingetragenen Zink mit in Anschlag bringen.

100 Pfund Zinkmetall in Salpetersäure aufgelöst, dann mit Kali carbonicum gefället, geben 195 Pfund Zinkoxyd. Bergman *de minerarum docimasia humida*. §. 15. Opusc. II. p. 449.

3. Mischung mit anderen Metallen.

Die Mischung mit *Kupfer* zu *Messing* u. s. w. s. oben beim Kupfer §. 947. fgg.

Mit *Quecksilber*.

§. 1145.

Aus 1 Theile Zink, 1 Theile Zinn, und 2 Theilen *Quecksilber* setzt man das von Kienmayer empfohlne Amalgama zusammen, mit welchem man die ledernen Reibzeuge für die Glaselectricität bestreicht.

Ich nehme, da vorzüglich der Zink wegen seiner starken Oxydationsfähigkeit die Wirksamkeit des Amalgams zu vermehren scheint, lieber 3

Theile Zink, 2 Theile Zinn und 5 Theile Queckfilber.

Man schmelze, weil der Zink mehr Hitze fordert, erst (in einem bedeckten Tiegel von Plumbago) den Zink, setze dann das erwärmte Zinn hinzu und rühre beides zusammen. Darauf gieße man das erwärmte Queckfilber hinzu. Nachdem das Amalgam erkaltet ist, zerstoße man es noch warm in einem eisernen Mörser, und reibe es fein in einer Reibschale von Serpentin.

4. Zubereitungen des Zinks.

§. 1146.

Vollkommenes Zinkoxyd (*Zincicum*) oder Zinkblumen (V. 1150.). Man werfe reinen Zink in einen irdenen Tiegel, der bis zum Weißglühen erhitzt ist, und lege ihn dann etwas geneigt. Wie der Zink anfängt zu brennen, und die Dämpfe sich zu weißem lockeren Oxyd verdichten, das an den Wänden des Tiegels sich anlegt, so nehme man die spinnewebähnlichen Flocken mit einem blanken eisernen Spatel ab, und sammle sie in einem porcelanenen oder gläsernen Gefäße. Das auf den Zink zurückfallende Oxyd muß man von Zeit zu Zeit mit demselben Spatel abnehmen, damit der Zink neue Berührung mit der Luft erhalte, und immer weiter oxydirt werde.

Es ist schwer, das Zinkoxyd auf diese Weise von metallischem Zinke rein zu erhalten, der sich beim Abschaben des untersten Oxyds leicht damit vermengt. Daher scheint es zweckmässig, das Zinkoxyd so zu bereiten, dass man es aus einer Auflösung des Zinkvitriols mit Kali fället. So das *Zincum oxydatum album* der *Pharm. boruss.* pag. 166. mit *Natrum carbonicum*. Indessen enthält dieses etwas Kohlenensäure.

§. 1147.

Zinkvitriol (*Zincium sulphuricum*, *Vitriolum Zinci*) oder *weisser Vitriol* (*Vitriolum album*). Um denselben rein zu bereiten, muss man reinen Zink oder reines Zinkoxyd in reiner gewässerter Schwefelsäure auflösen, dann durch Abdampfen und Abkühlen das Salz krySTALLISIREN.

§. 1148.

Im Grossen bereitet man ihn, wie den Eisenvitriol, aus einem im Rammelsberge brechenden Erze, das Blei, Silber, Eisen, Kupfer, Zink und Schwefel enthält. Durch die RöSTung wird der Schwefel zu Schwefelsäure, mit der dann, wegen der grösseren Verwandtschaft, der Zink von den übrigen Metallen sich verbindet. Der entstandene Zinkvitriol wird ausgelaugt, die Lauge in bleiernen Pfannen eingefotten, und wie der

Eisenvitriol, krySTALLISIRT. Die KrySTALLen läßt man in einem kupfernen Kessel in ihrem KrySTALLenwasser zergehen, schäumt die mit den Wasserdämpfen oben aufkommenden Unreinigkeiten ab, schöpft die noch fließende Masse in ein hölzernes Gefäß, und rührt sie so lange, bis sie wieder fest wird. Sie wird dabei locker, wie frischer Schnee: dann schlägt man sie, wie den Hutzucker, in Formen.

Nachricht von der weissen Vitriolsiederei zu Goslar, in Beckmann's Beiträgen zur Oekonomie, Technologie. V. S. 59.

§. 1149.

Um den weissen Vitriol zu prüfen, ob er Eisen halte, muß man seiner wässerigen Auflösung Galläpfeltinctur (V. 1030.), oder Blutlauge (V. 1039.) zusetzen; um ihn auf Kupfer zu prüfen, Salmiakgeist (V. 980.); um auf Blei, Glaubersalz (V. 1115.).

Zehnter Abschnitt.

Der Wismuth.

a. Gewinnung.

§. 1150.

Man findet den Wismuth gediegen in Kobolterzen, und erhält ihn daraus durch einen der Saigerung (§. 926.) ähnlichen Process, indem er sehr leichtflüchtig ist, diese Erze aber strengflüchtig sind. Dazu dient gewöhnlich ein länglichter Windofen, in welchem der Länge nach eine Feuergasse über dem Aschenheerde liegt. Ueber diese Feuergasse legt man (fünf) eiserne Röhren, (welche (4' lang) an einem Ende etwas weiter (9") als am andern (7") sind,) so, daß sie quer über die Gasse hinüber laufen, und etwas schräg, die engen Oeffnungen tiefer. In diese steckt man durch die weitere Oeffnung die in Stücke zerschlagene Kobolterze, schließt diese Oeffnung mit einem eisernen Deckel zu, und giebt ein mäßiges Feuer: der Wismuth schmilzt, und fließt in eiserne Näpfe, welche an einer Seite der Feuergasse, unter jeder Röhrenmündung einer, stehen.

§. 1151.

§. 1151.

Der so erhaltene Wismuth wird durch dasselbe Verfahren bei gelinderer Hitze *geläutert*, indem er leicht fließt, und die mit ihm vermengten Unreinigkeiten in den Röhren sich anhängen.

Probirung der Wismutherze.

§. 1152.

1) Auf dem *nassen* Wege. Man ziehe aus dem Erze mit reiner starker (bis zur blauen Farbe gewässerter) Salpetersäure alles in ihm Auflösliche aus, dampfe in einer Retorte die überflüssige Säure ab, und giesse dann die Auflösung in die wenigstens 50-fache Quantität destillirten Wassers. Der Wismuth fällt als weißes Oxyd (V. 1184.); man wasche dieses noch aus, trockne und wäge es, und schätze darnach den Metallgehalt.

Nach Bergman (*de min. dorimas. hum.* §. 11. Opusc. II. p. 439.) enthalten 114 Theile dieses Oxyds 100 Theile Metall.

Allein diese Methode zeigt doch nicht den ganzen Metallgehalt, weil die Flüssigkeit, welche über dem Bodensatze steht, noch etwas Wismuth in ihrer Salpetersäure aufgelöst hält. Es ist dieser Proceß eine Scheidung, wie sie bei vielen Metallsalzen vorgeht (V. 777.), in einen leichtauflöslichen Theil, der aus viel

A a a a a

Säure und sehr wenig Oxyd, und einen schwer-
auflöslichen Theil, der aus viel Oxyd und sehr
wenig Säure besteht.

Scopoli fand, daß aus 4 Quentchen Wis-
muth in Scheidewasser aufgelöst, der durch
das reinste Wasser erhaltene Niederschlag 3
Quentchen und 5 Gran wog; die Flüssigkeit
aber, welche durchs Filtrum geflossen war, durch
zugelegtes Kali noch 1 Quentchen und 12 Gran
Oxyd gab. Daher möchte es sicherer seyn, den
Wismuth aus der Salpetersäure ganz durch
Kali zu fallen; z. E. die Auflösung von 1 Theil
Wismuth in Salpetersäure in 20 Theile Was-
ser zu tröpfeln, in welchem 1 Theil reines Kali
aufgelöst ist. Nur werden dabei auch andere
Metalloxyde, wenn sie dabei sind, mit gefällt,
und müßten dann erst geschieden werden.

§. 1153.

2) Auf dem *trockenen* Wege hält die ge-
nane Probe wegen der Flüchtigkeit des Wis-
muths schwer. Sie wird nach den allgemei-
nen Regeln (XIII. 759.) gemacht; wenn das
Erz den Wismuth gediegen enthält, so hat
man nur dasselbe mit dem nöthigen Flusse
(XIII. 739.) zu schmelzen; ist aber der Wis-
muth oxydirt, so ist auch für die Herstel-
lung zu sorgen (XIII. 743.).

3. *Mischung mit anderen Metallen.*

a. mit Zinn.

b. mit Blei.

Die Mischung des Wismuths mit Zinn und Blei s. oben beim Zinne §. 1098.

c. mit Quecksilber.

§. 1154.

Das *Musivsilber* oder unächte Mahlersilber ist ein Amalgam aus Zinn, Wismuth und Quecksilber. Man schmelze 3 Loth reinen Zinns; wie es eben fließt, setze man 3 Loth erwärmten und zerstoßenen Wismuths zu, und vermenge beides mit einem eisernen Stabe. Nachdem es so weit erkaltet ist, als geschehen kann, ohne dafs es erstarrt, gieße man $1\frac{1}{2}$ Loth Quecksilber hinzu, rühre dieses genau damit zusammen, und schütte es auf einen trocknen kalten Stein aus.

Wenn man es in der Malerei gebraucht, so wird es mit Eiweiß, oder mit einer wässerigen Auflösung von arabischem Gummi, der man etwas gereinigten Weingeist zugesetzt hat, angemengt, und aufgetragen, nachher mit einem Zahne polirt.

4. Zubereitungen aus dem Wismuth.

§. 1155.

Wismuthniederschlag (*Bismuthicum*, *Magisterium Bismuthi*, *Blanc d'Espagne*). Man löse reinen Wismuth in reiner Salpetersäure auf, welche bis zur blauen Farbe gewässert

ist, indem man, die zu heftige Wirkung zu vermeiden, den Wismuth nach und nach bei kleinen Quantitäten und nicht gepulvert, sondern in kleinen Stücken hineinträgt. Nachdem sie gesättigt ist, tröpfe man sie nach und nach in die 50 - fache Quantität reinen Wassers, das sich in einem gläsernen oder porcelanenen sauberen Gefäße befindet. Von dem Bodensatze giesse man, nachdem er sich gesetzt hat, die Flüssigkeit klar ab; wasche denselben mit reinem Wasser hinlänglich aus, und trockne ihn.

Das erste abgegoßene Wasser enthält noch etwas Wismuthoxyd aufgelöst, und man kann mit Kali carbonicum noch Wismuthoxyd daraus fällen. Allein das Ganze mit Kali zu fällen, ist deswegen nicht rathsam, weil gerade diese Fällung durch bloßes Wasser das Wismuthoxyd von fremden Metallen reinigt, welche nicht die Eigenschaft haben, durch bloßes Wasser aus der Salpetersäure gefällt zu werden.

Fischer (*Trommsdorff's Journal der Pharmacie*. II. 2. S. 85.) empfiehlt, wenn der Niederschlag mit Kali gemacht wird, vorher etwas Salmiak (auf die Unze Wismuth etwa eine Drachme Salmiak mögte genug seyn), zuzusetzen, damit der Niederschlag weißer werde.

 Elfter Abchnitt.

 Das Spießsglanzmetall.

1. Gewinnung.

§. 1156.

Das Schwefelerz des Spießsglanzes (*Stibium sulphuratum*), welches auch gewöhnlich schlechtweg *Spießsglanz* (*Antimonium*, *Stibium*) heißt, wird durch ein der Gewinnung des Wismuths (§. 1150.) ähnliches Verfahren von dem Gestein, in welchem es steckt, abgetrennt.

Man bedient sich dazu gewisser irdener nicht mit Glasur bezogener Töpfe, deren zwei und zwei zusammen passen. Der obere jedes Paares ist fast wie ein Harnglas, nur mit engerem Halse, gestaltet, der untere hat die Gestalt einer Käseform, und hat eine Mündung, in welche der Hals des oberen paßt. Man füllet den oberen Topf mit Klumpen des zer Schlagenen Erzes (nämlich des Gemengs von Gestein und eigentlichem Erz) an, stopft die Mündung locker mit Moos zu und stellt den oberen Topf so verkehrt auf den unteren, daß sein Hals in diesem steckt. Man verkittet die Fuge, umgiebt den untern Topf und den untern Theil des obern mit Steinen, füllet die Zwischenräume zwischen

den Steinen und dem Topfe mit Erde aus, und erhitzt dann den obern durch Holzfeuer. Das Spießglanzerz, von dieser gelinden Hitze geschmolzen, fließt durch die Zwischenräume des verstopfenden Moores in den unteren hinab. Nachdem die Gefäße erkaltet sind, nimmt man sie aus einander und den Erzkuchen aus dem unteren heraus.

§. 1157.

Besser und holzersparender kann man diesen Proceß in einem Ofen vornehmen, in welchem die Töpfe so gestellt werden, daß nur der obere jedes Paars erhitzt wird, der untere kühl steht.

Scopoli (*Metallurgie* S. 206, Taf. X, G. H. I. K.) hat einen solchen Ofen beschrieben und abgebildet. Die (drei) Reihen der obern Töpfe stehen zwischen den Feuerheerden, die Reihen der unteren zwischen den Aschenheerden. Die unteren sind länglicht, und abgekürzte Kegel, die obern kyldrisch, und diese haben einen durchlöcherten Deckel, der, wenn man den obern Topf umkehrt und auf den untern setzt, als Scheidewand zur Unterstützung des Gesteins dient, aber das fließende Erz durch seine Löcher herausläßt.

Die Abscheidung kann auch in einem Reverberirofen, wie der Spleißofen (§. 920.) geschehen, so daß das auschmelzende Erz durch eine Rinne abfließt. Nur verflüchtigt sich dabei beträchtlich viel Spießglanz, als unvoll-

kommenes Oxyd: man muß daher an solchen Oefen einen Rauchfang so anlegen, daß dasselbe als Ofenbruch sich ansetzen und nachher durch Herstellung zu Gute gemacht werden kann. Piffis im *N. Journal der Chemie*. III. 3. S. 328.

§. 1158.

Aus diesem Erze das *Metall* zu gewinnen, dient die Schmelzung desselben mit Weinstein und wenigem Salpeter. Die Salpetersäure des Salpeters verpufft mit dem Kohlenstoffe und Wasserstoffe der Weinsteinsäure, dann mit einem Theil des Schwefels, auch des Metalls. Da der Kohlenstoff und Wasserstoff dem Oxygene näher verwandt sind, als der Schwefel und das Metall, so bleiben diese größtentheils ohne Oxydation. Das vom Salpeter bleibende Kali, und das vom Weinstein bleibende Kali mischen sich mit dem übrigen Schwefel, und das daraus entstehende Schwefelkali löset einen Theil des Metalles auf, es entsteht sogenannte *Spießsglanzleber*. Aber der größte Theil des Metalles bleibt unaufgelöst und setzt sich unter der Spießsglanzleber zu Boden. Das so erhaltene Metall heißt gewöhnlich *einfacher Spießsglanzkönig* (*Regulus Antimonii simplex*).

Man vermenge 4 Theile *Spießsglanzerzes*, 5 Theile *rohen Weinsleins*, $1\frac{1}{2}$ Theile reinen *Salpeters*, alles fein zerrieben, mit einander und trage es nach und nach in einen rothglühenden Schmelztiegel, so daß allemal das vorher eingetragene erst in Fluß komme, ehe eine neue Quantität eingetragen wird. Nach jedem neuen Eintragen rühre man das Ganze mit einem irdenen Pfeifenstiele um. Wenn die ganze Masse fließt, so gieße man sie in einen wohl ausgestrichenen und erwärmten Gießbuckel aus. Nachdem sie erkaltet ist, stürze man denselben um. Der Spießsglanzkönig sitzt dann oben an der Spitze des Kegels und läßt sich durch einen leichten Hammerschlag von der darauf sitzenden Spießsglanzleber, den sogenannten Schlacken des Spießsglanzkönigs (*Scorii reguli antimonii simplicis*) trennen. Um einen *gestirnten König* (V. 1202.) zu erhalten, mache man den Gießbuckel warm genug, daß das Metall darin noch eine Zeitlang flüssig bleibe, und lasse ihn ruhig stehen, ohne ihn zu schütteln, oder daran zu schlagen, damit das Metall ganz ruhig erkalte.

§. 1159.

Da man bei diesem Processe viel Metall verliert, welches in jene Schlacken geht, so ist es vortheilhafter, das Spießsglanzmetall durch *Eisen* auszuscheiden (V. 1235). Um zu verhüten, daß kein freies Eisen übrig bleibe, welches das ausgeschiedene Spießsglanzmetall verunreinigen würde, nehme man

viel weniger Eisen, als das im Spießsglanzerze befindliche Metall beträgt, (zu 100 Theilen des Erzes nur 40 bis 50 Theile,) wobei denn freilich unvermeidlich ist, daß ein beträchtlicher Theil des Metalls in der sogenannten Schlacke bleibt, welche also aus Schwefel, Eisen und Spießsglanzmetall besteht. Man glühe 4 Loth kleine eiserne Nägel in einem Schmelztiegel von Plumbago, trage nach und nach 8 Loth zerstoßenen Spießsglanz darauf, und rühre diesen mit einem Pfeifenstiele um. Nachdem alles im völligen Flusse ist, gieße man es in einen wohl ausgestrichenen erwärmten Gießbuckel aus, und verfähre übrigens, wie §. 1158.

§. 1160.

Wenn es darauf ankommt, das Spießsglanzmetall recht *rein* zu haben, so muß man das nach §. 1159. mit Eisen ausgeschiedene nochmals mit frischem Spießsglanzerze schmelzen; dann tritt das in jenem noch enthaltene Eisen zu dem Schwefel des frischen Erzes, wogegen noch etwas frisches Spießsglanzmetall zu dem alten hinzukommt. Indessen bleibt doch vielleicht immer ein kleiner Hinterhalt an Eisen zurück, so daß es zur Gewinnung eines recht reinen Metalls

am sichersten ist, jene Scheidung mit Weinstein und Salpeter (§. 1156.) anzuwenden.

§. 1161.

Noch eine andere Methode, das Spiesglanzmetall zu gewinnen, besteht darin, das Erz desselben durch Röftung zu oxydiren und zugleich von seinem Schwefel zu befreien (s. unten §. 1170.), dann das erhaltene graue Oxyd herzustellen. Diese Herstellung kann am bequemsten mit (dem vierten Theile) schwarzem Flusse geschehen.

Mit rohem Weinstein (der Hälfte), nach Hasenfratz (über die Mittel, das Spiesglanzmetall aus seinen Erzen zu ziehen, in den *Annales de Chimie*. XXXI. p. 154.) Es geht auch, mit dem geringsten Aufwande, an, wenn man das Oxyd, nur mit dem zwanzigsten Theile Kohlenstaub vermengt, in einem mit Kohlenstaub und Thon ausgeschlagenen Tiegel schmelzt, indem es noch mit Kohlenstaube bedeckt ist.

§. 1162.

Auch das reine und vollkommene Spiesglanzöxyd (*Stibicum*) kann, obwohl etwas schwierig, zu Metall hergestellt werden, wenn man es mit etwa dem achten Theile seines Gewichts Talg, und eben so viel Kohlenstaub zu einem Teige mengt, und (in einem mit Kohlenstaub und Traganthschleim

ausgefütterten Tiegel) in glühenden Fluss bringt.

Jo. Diet. Pezold *de reductione Antimonii*, Goetting. 1780. 4.

§. 1163.

Das Spießsglanzmetall, man mag dasselbe bloß mit Salzen oder durch Röftung oder mit anderen Metallen vom Schwefel abgeschieden haben, ist allemal sehr spröde. Durch wiederholtes Schmelzen mit Natrum wird es zäher und viel schwerer zu zerschlagen.

Marggraf (von der Wirkung des *Salis Alcalini Salis communis* auf den *Regulum Antimonii* in *schym. Schriften*, I. Nro. 10. §. 179.) schmolz einen durch Röftung des Spießsglanzerzes und Herstellung des rückständigen (immer noch schwefelhaltigen) Oxyds durch Kohle und Kali gewonnenen Spießsglanzkönig wiederholt mit etwa gleichviel (natürlichem) Natrum und erhielt dadurch nicht allein, daß der König dehnbarer wurde, und viel schöner weiß ausah, sondern auch, daß er sich mit Quecksilber mischen ließ. Jedesmal erhielt er eine grüne Schlacke. Sollte die Sprödigkeit des gemeinen *Regulus Antimonii* vielleicht bloß von etwas rückständigem Schwefel herrühren? Allein, warum leistete das (Pflanzen-) Kali dieselbe Wirkung nicht?

2. Zubereitungen.

§. 1164.

Spießsglanzmohr (Aethiops antimonialis).

Ein Gemeng von Stibiosum, Hydrargyrosom und Schwefel, welches man gewöhnlich bereitet, indem man 2 bis 3 Theile fein zerriebenes Spießsglanzerz mit Quecksilber so lange vermengt, bis alle Quecksilberkugeln verschwunden sind. Vergl. XIII. 907.

Nach der *Pharmacopoea suecica* soll man dieses Präparat aus 2 Theilen Kermes und 1 Theil Quecksilber machen. Es ist dann als Arznei noch kräftiger, weil der Kermes geschwefelten Wasserstoff enthält.

Van Mons (*Crell's chem. Annalen*, 1793. II. S. 512.) empfiehlt eine neue Methode, es auf dem nassen Wege zu machen. Man koche 12 Theile Spießsglanzerz, 6 Theile ätzendes Kali, 3 Theile Schwefel mit Wasser, und giesse die entstehende durchgeseihete Auflösung zu einer Auflösung von Quecksilbersalpeter. Der Niederschlag wird, wie alle ähnliche, ausgewaschen und getrocknet.

§. 1165.

Medicinischer Spießsglanzkönig (Regulus Antimonii medicinalis). Ist eigentlich ein Mittelding zwischen dem Spießsglanzmetalle und dem Erze, indem dem letzteren durch Schmelzen mit gereinigter Pottasche ein Theil

des Schwefels entzogen wird, um es zu bereiten.

Man schmelze 5 Theile Spießglanzerz mit einem Theile gereinigter, trockner, wohl ausgeglüheter Pottasche, und gieße die geschmolzene Masse in einen Gießbuckel. Nach dem Erkalten und Herausschütten der Masse, schlage man die auf der Grundfläche sitzende Schlacke ab, so findet man eine dunkelschwarzbraune unter jenem Namen bekannte Materie.

Weil sie beim Zerreiben rothbraun ausfiehet, nennt man sie auch *Rubinus Antimonii*. Sonst heist sie auch *Magnesia opalina*, *Antimonium diaphoreticum rubrum*, *Febrifugum Craanii*.

Frid. Hoffmann *diff. de analysi reguli medicinalis*. Hal. 1698. 4. Rud. Aug. Vogel *progr. de varia interque hanc optima conficiendi reguli antimonii medicinalis ratione*. Goetting 1765. 4.

§. 1166.

Spießglanzweiss, weißes Spießglanzoxyd, (*Stibicum*, *Antimonium diaphoreticum Pharm.*) Wird bereitet, indem man fein zerriebenes Spießglanzerz mit der dreifachen Quantität Salpeter genau vermengt, nach und nach in einen glühenden Schmelztiegel trägt, und so verpuffen läßt, dann von der rückständigen Masse das Kali abwäscht.

Es wird durch diese Verpuffung zwar auch der Schwefel zerstört; indessen wird das Oxyd doch

reiner und weisserer, wenn man das blofse Spießglanzmetall mit so viel Salpeter verpufft.

Hr. Apoth. Baly bereitet dieses Präparat aus Spießglangzkönig und nur gleichviel Salpeter. Trommsdorff's *Journal der Pharm.* III. 1. S. 100.

Materia perlata nannte man sonst das feine weisse Oxyd, welches das Abwaschewasser dieses Oxyds allmählig fallen läßt.

Da der Salpeter, welcher bei diesem Proceß angewandt wird, zum Theil unzersetzt bleibt, so kann man aus der Abwaschelauge durch Abdampfen und Abkühlen Salpeter erhalten. Diesem hat man den besonderen Namen: *Nitrum antimoniatum* gegeben, obwohl es kein Spießglanz eingemischt, höchstens einige Theilchen eingemengt enthält.

Ein wenig Kali behält auch das wohl ausgewaschene Oxyd an sich zurück.

§. 1167.

Spießglanzsafran, braunes Spießglanzoxyd, (*Stibiosum*, *Crocus Antimonii*, *Crocus metallorum*). Die Bereitung ist dieselbe, nur wird viel weniger, nämlich gleichviel Salpeter als Spießglanz genommen. Es ist unvollkommen oxydirt, und enthält noch ein wenig Schwefel. Doch ist der Grad der Oxydation nicht gleich, je nachdem der Tiegel stärker oder schwächer glühte, und das Eintragen bei grösseren oder kleineren Quantitäten geschieht.

§. 1168.

Der sogenannte *Mercurius vitae*, oder *Pulvis Algarotti* wird bereitet, indem man Spießglanzbutter (§. 1172.) mit vielem destillirtem Wasser verdünnt, und das niederfallende Oxyd wohl auswäscht. Es enthält aber noch ein wenig Salzsäure.

Dieses Oxyd hat seinen Namen von Vittorio Algarotti, einem berühmten Arzt in Verona.

Wenn man dieses Oxyd aus der Spießglanzbutter bereiten will, so ist es rathsam, sie nicht mit Zuthun des ätzenden Sublimats zu machen, indem dabei etwas Quecksilber mit übergeführt und, obwohl der ätzende Sublimat für sich allein durch Wasser nicht zersetzt wird, doch durch Mitwirkung des Stibiosum vielleicht auch etwas Q. oxyd niederfallen kann. S. Rud. Aug. Vogel u. Bern. Ferd. Stark *Mercurius vitae Mercurii non expers*. Goetting. 1765. 4.

Nach Scheele (*Schwed. Abhandl.* 1778. p. 171. überf. in *Crell's n. Entd.* VI. S. 171.) kann man das Algarotpulver bequemer und wohlfeiler bereiten, indem man 2 Theile Spießglanzerz mit 3 Theilen Salpeter verpufft, den Rückstand (*Kali sulphuratum antimoniatum*) zerreibt, zu 1 Theil davon 1 Theil Schwefelsäure mit 3 Theilen Wasser verdünnt, und 1 Theil reines Kochsalz setzt, und das Gemeng im Sandbade digerirt. Die aus dem Kochsalze sich entbindende Salzsäure löset das Spießglanzoxyd auf. Man sehe die Auflösung durch und

verdünne sie mit siedendem Wasser, worauf ein weißer Niederschlag entsteht, der, sorgfältig abgewaschen, mit dem Algarotischen Pulver übereinkommt.

Bezoardicum minerale (*Mercurius vitae correctus* Sylv.) nannten die alten Pharmaceuten eben dieses Oxyd, wenn es nochmals mit der dreifachen Quantität Salpeter behandelt wurde. Des *Poudre de la Chevallera* ist dasselbe Oxyd, siebenmal eben so mit Salpeter behandelt, und jedesmal dazwischen abgewaschen. Diese Wiederholungen waren völlig unnütz, weil das einmal vollkommen oxydirte Metall dadurch weiter nicht verändert wird.

Bezoardicum joviale hieß ein Gemeng von diesem Oxyd und Zinnoxid, indem man 2 Theile Spießglanzmetall und 1 Theil Zinn, wie unten §. 1172. für das erstere allein angegeben wird, mit 4 Theilen ätzendem Sublimate behandelt, die übergegangene Flüssigkeit mit vielem Wasser verdünnt u. s. w.

Bezoardicum martiale eben so ein Gemeng von diesem Oxyd und Eisenoxid u. s. w.

§. 1169.

Spießglanzblumen (*Flores Antimonii*). Unter diesem Namen versteht man zweierlei sublimirte Oxyde (*Stibiosa*).

1) Das eine entsteht, wenn man Spießglanzmetall in einem hohen, aber doch etwas offenen Gefäße schmelzt. Indem das Metall dampft, oxydirt sich sein Dampf und

verdichtet sich dann zu weissen glänzenden Nadeln.

2) Das andere entsteht, indem man geschwefeltes (rohes) Spießsglanz in einem Topfe erhitzt, über dem mehrere Aludel stehen. Der Topf muss zum Zutritte der Luft eine kleine Oeffnung haben. Das sich sublimierende Oxyd ist schwefelhaltig und sieht, das erste graugelb, das andere rothgelb, das letzte hellgelb, aus. Man kann es zum Unterschiede Stibiosum sulphuratum sublimatum (Flores Antimonii sulphurati) nennen. Der Rückstand ist ein Oxyd, das dem vorigen ähnlich ist; es enthält ebenfalls Schwefel, aber weniger, als das sublimirte.

§. 1170.

Graues Spießsglanzoxyd (Calx Antimonii cinerea). So nennt man das, noch ein wenig Schwefel enthaltende, Spießsglanzoxyd, welches man erhält, wenn man geschwefeltes (rohes) Spießsglanz in einem flachen Calcinirschcrben unter beständigem Umrühren mit einem thönernen Stabe so lange röstet, bis weder Schwefeldampf, noch schwefelsaurer Dampf sich mehr entbinden. Wenn es zusammenbackt, so muss man es von neuem zerreiben.

B b b b b

Das Spießsglanz verliert bei dieser Röftung gegen 24 Procent.

Man hat, wenn das Präparat zum Spießsglanzglase dienen soll, dahin zu sehen, daß noch einige glänzende Fleckchen hie und da zu sehen sind.

§. 1171.

Spießsglanzglas (*Vitrum Antimonii*).

Wird aus dem eben genannten noch schwefelhaltigen Oxyde bereitet. Man trage dasselbe fein zerrieben in einen schon glühenden Schmelztiegel, bringe es schnell in Fluß, verhüte, damit nichts hergestellt werde, das Hineinfallen des Kohlenstaubes, und giesse, sobald die ganze Masse gleichmäßig fließt, sie auf eine erwärmte Marmorplatte aus. Das gut gerathene Glas muß braungelb, dabei recht klar und durchscheinend seyn.

Wenn das Glas diese Eigenschaften haben und zu Glasflüssen (XII. 593.) dienen soll, so muß man das rohe Spießsglanz dazu recht vorsichtig rösten (§. 1170.). Hat man es nicht genug geröstet, so fließt es zwar leicht, wird aber nicht glasigt, sondern eine undurchsichtige braune Masse. Hat man es zu stark geröstet, so daß gar keine glänzende Theilchen mehr übrig sind, so kommt es nicht in völligen Fluß, und wird daher auch nicht durchsichtig.

Wegen der Schwierigkeit, den rechten Röftungsgrad zu treffen, kann man nach Berg-

man (*de antimonialibus sulphuratis. Opusc. III. p. 169.*) es aus einem Gemenge von (8 Theilen) weissen Spießsglanzoxyds und (1 Theile) Schwefels bereiten.

Es enthält immer etwas Kiefelerde, aus den Schmelztiegeln aufgelöst. Vauquelin (*Annales de chim. XXXIV. p. 136. Crell's chem. Annalen. 1801. I. S. 63.*) fand in einigen Gläsern 12 Procent.

Georg. Ern. Stahl *de vitro antimonii. Hal.*

1702. Frid. Just. Müller *de vitro antimonii.*

Goett. 1757. 4. Dehne *Erfahrungen über die Bereitung des Glases aus dem Antimonium in Crell's chem. Journal. III. S. 79.*

§. 1172.

Spießsglanzbutter (*Butyrum Antimonii, Stibiosum muriaticum*). So heisst in der alten Pharmacie wegen ihrer dicklichen Consistenz die Auflösung des Stibiosum in Salzsäure, welche durch Destillation aus ätzendem Sublimate und Spießsglanze durch doppelte Wahlanziehung bereitet wird (V. 1233.).

Man vermenge $4\frac{1}{8}$ Theile fein zerriebenen Spießsglanzerzes mit 8 Theilen ätzenden Sublimats und destillire das Gemeng aus einer Retorte. Bei mäßigem Feuer geht die Spießsglanzbutter über; damit sie nicht im Halse der Retorte gerinne, muss man diesen durch untergehaltene glühende Kohlen warm erhalten. Man giesse sie aus der Vorlage in ein Glas mit eingeriebenem Glasstöpsel.

B b b b b a

Bei verstärktem Feuer steigt der Spießsglanzzinnober auf (V. 1253.).

Um die Verunreinigung mit Queckfilber zu vermeiden, ist es besser, sie ohne Sublimat zu bereiten. Man vermenge nach Götting 1 Theil Spießsglanzglas, fein zerrieben, mit 4 Theilen Kochsalz, gieße in einer Retorte darauf 3 Theile Schwefelsäure, welche man mit 2 Theilen Wasser verdünnt hat, und destillire. Die sich entbindende und übergehende Salzsäure führt das Stibiosum mit über, und man erhält eine starke flüssigere spießsglanzhaltige Salzsäure, welche man *Spießsglänzöl* (*Oleum Antimonii*) genannt hat. Der Rückstand giebt Glaubersalz. Götting verbaßf. pharm. Operationen. Weimar 1783. S. 105.

§. 1173.

Spießsglanzweinstein oder *Brechweinstein* (*Tartarus emeticus*, *Tartarus antimoniatu*s, *stibiatus*). Wird bereitet, indem man eine Lauge von gereinigtem Weinstein mit einem unvollkommenen Spießsglanzoxyde kocht, die Auflösung leihet und krySTALLISIRT. Das entstehende Salz ist aus *weinsteinsaurem Kali* und *weinsteinsaurem Spießsglanzoxyde* zusammengesetzt, weil nur die überschüssige Säure des Weinstens sich mit dem Oxyde verbindet, und dadurch das aus dem Weinstein entstehende Mittelsalz im Wasser auflöslicher wird, als vorher.

Das Oxyd, welches man zu diesem Salze nimmt, muß *Stibiosum* seyn, weil *Stibicum* zu schwer auflöslich ist. Ein rechtbereitetes *Vitrum Antimonii* (§. 1171.) scheint wohl das beste zu seyn, weil dieses den rechten Grad der Oxydation hat. Allein da es doch schwieriger und umständlicher zu bereiten ist, und etwas Kiesel-erde enthält (ebend.), so kann man eben sowohl den *Crocus Antimonii* (§. 1167.) nehmen. Bergman (*de tartaro antimoniato*, §. 4. *Opusc. I.* p. 326 — 328.) empfiehlt, weil der *Crocus Antimonii* nicht immer gleich stark oxydirt ist, das sogenannte *Pulvis Algarotti* (§. 1168.). Auch hat es den Vorzug vor dem *Vitrum Antimonii*, keine Kiesel-erde bei sich zu haben, und den vor den meisten Spießsglanzoxyden, nicht eisenhaltig zu seyn, weil das Eisen bei dem Niederfallen dieses Oxyds in der Lauge bleibt. Auch Gehlen empfiehlt es daher vor den übrigen, doch unter der Bedingung, daß es nach Scheele's Methode (§. 1168. Note), wenigstens nicht mit Hülfe des Quecksilbersublimats bereitet sey. Gehlen's *neues Journal der Chemie*. V. 5. S. 549. Um es vorher von Salzsäure zu reinigen, soll man es vorher mit Lauge von (etwa der Hälfte) *Kali carbonicum* fieden lassen, und wieder auswaschen. Proust a. a. O. Auch schon Bergman a. a. O.

Lartique, Apoth. zu Bourdeaux, hat aus dem grauen Oxyde (§. 1170.) immer einen guten Brechweinstein erhalten. *Journal de la soc. de Pharm. de Paris*. An. V. N. 12. p. 122. Trommsdorff's *Journ. d. Pharm.* VII. I. S. 193.

Nach Sa under's und Höpfner's Vorschriften verfähre man zur Bereitung dieses Salzes auf folgende Weise.

Fein zerriebenes *Vitrum Antimonii* einen Theil, gereinigten *Weinstein* zwei Theile übergieße man in einem (irdenen, am besten porcelanenen oder gläsernen Gefäße) mit so viel Wasser, daß auf jede Unze *Weinstein* ein Pfund Wasser kommt. Man lasse dieses (für die Quantität eines Pfundes *Brechweinstein* 12 Stunden) kochen, ersetze immerfort das abgedunstete Wasser, seihe die Auflösung durch Fliesspapier, und dampfe sie bis zur staubigten Trockne ab. Man erhält aus jeder Unze *Weinstein* 11 Quentchen *Brechweinstein*, so daß $\frac{3}{11}$ des ganzen *Spießglanzoxyd* find.

Vauquelin (*Annales de Chim.* XXXIV. p. 86. *Crell's chem. Annalen* 1801. I. S. 69.) widerräth das Eindicken bis zur Trockne, weil die vom *Spießglanzglase* in der Lauge befindliche Kiesel Erde, (welche durch Wirkung der Säure nicht sogleich gefället wird,) darin bleibe. Man soll daher nach seiner Vorschrift die Auflösung des *Spießglanzglases* in der *Weinsteinlauge* trocken durchsiehen, die Auflösung erst bis zur Trockne abdampfen, dann aber alles im kochenden Wasser wieder auflösen, und von neuem krySTALLISIREN lassen. Auf diese Weise scheidet sich alle Kiesel Erde ab, und wird dann nicht wieder von neuem aufgelöst. Darauf krySTALLISIRE man die Lauge durch wiederholtes Abdampfen und Abkühlen, reibe aber am Ende die sämtlichen KrySTALLE zusammen, damit der

Metallgehalt und die Wirkung gleich sey. —
 Crell (a. a. O. in der Note) rath, nach Abscheidung der Kiesel Erde die ganze Lauge einzutrocknen, um desto gewisser gleichen und bestimmten Metallgehalt zu erhalten.

Nouvelles recherches sur la combinaison de l'acide concret du Tartre avec l'antimoine par Mr. de Laffone in den *Mem. de l'ac des sc. de Paris* 1768. p. 520. Guil. Saunderson *observatt. de antimonio ejusque usu in morbis curandis*. Lond. 1773. 8. Wilh. Saunders *Bemerkungen über das Spießsglas und dessen Gebrauch in Krankheiten*. Altenb. 1775. 8. Torb. Bergman *de Tartaro antimoniato*. Upsal. 1773. 4. und in *f. Opusc. phys. chem.* I. p. 338. Joh. Georg Albr. Höpner *Abh. über die Bereitung des Brechweinsteins*. Weimar 1782. 8.

§. 1174.

Spießsglanzleber (*Hepar Antimonii*).
 Unter diesem Namen versteht man in der alten Pharmacie das *Kali sulphuratum antimoniatum* (V. 1226.). Man könnte dasselbe bereiten, indem man Spießsglanzmetall in Schwefelkali auflöset; bereitet es aber gemeiniglich und leichter, indem man rohes Spießsglanz in Kali auflöset. Dieses kann auf dem trocknen und auf dem nassen Wege geschehen.

Bei dem Verpuffen von gleichviel rohem Spießsglanz und Salpeter zur Bereitung des braunen

Spießsglanzoxyds (§. 1167.) entsteht ebenfalls ein Kali antimoniatum sulphuratum, in welchem jedoch das Metall in einem mehr oxydirten Zustande enthalten ist. Bei dieser Verpuffung zerstört ein Theil des Schwefels und des Metalls die Salpetersäure, das dann zerflossene Kali macht mit dem übrigen Schwefel Schwefelkali, das einen Theil des oxydirten Metalls auflöst. Zugleich entsteht aus der entstandenen Schwefelsäure Kali sulphuricum. Man findet daher nach dem Verpuffen zwei verschiedene Massen; unten das eigentliche braune Kali antimoniatum sulphuratum, darüber eine graue Masse, die aus denselben Stoffen und zugleich Kali sulphuricum besteht.

§. 1175.

Spießsglanzkalkleber (*Calx sulphurata antimoniata*). Man glühe fein zerriebene Muschelschaalen, oder noch besser weissen Kalkspath in einem Schmelztiegel so lange, bis sie ihre Kohlensäure verloren haben. Von diesen vermenge man 10 Theile mit feinzerriebenem Spießsglanz 3 Theilen, und Schwefel 4 Theilen, und lasse das Gemenge eine Viertelstunde weifs glühen. Dieses bewahre man nachher in einem Glase, das mit einem Glasstöpsel verwahrt ist.

Man kann das Präparat Jahre lang so aufbewahren, und dann zum Gebrauche jedesmal die verlangte Quantität in Wasser auflösen.

Bremser von dem Hoffmannischen Spiesgglanzkalk mit Schwefel. In Trommsdorff's Journal der Pharm. IV. I. S. 153.

§. 1176.

Kermes minerale (Stibiosum hydrosulphuratum fuscum,) oder *Carthäuserpulver* (Pulvis Carthusianorum). Man bereitet diesen Niederschlag, indem man eine heisse wässrige Auflösung von Spiesgglanzleber (§. 1174.) erkalten lässet, worauf er von selbst niederfället. Er besteht aus Stibiosum und geschwefeltem Wasserstoffe, und unterscheidet sich dadurch von dem rohen Spiesgglanze, das aus Stibium (Metall) und Schwefel, und von dem Sulphur auratum, das aus Stibiosum, Schwefel und geschwefelten Wasserstoffe besteht.

Man kann dazu jene sogenannten Schlacken des Königs (§. 1158.) gebrauchen; da man aber dabei einen grossen Theil des Metalls als König erhält, den man nicht allemal vortheilhaft gebrauchen kann, so ist es für den Zweck, dieses Präparat zu machen, vortheilhafter, wenn man die Bereitung der Spiesgglanzleber so einrichtet, dass alles Metall aufgelöset wird. Man kann diese auf dem trocknen oder auf dem nassem Wege verrichten.

1) Auf dem trocknen Wege. Man schmelze einen Theil fein zerriebenen rohen Spiesgglanzes, und zwei Theile gereinigter sehr trockner

Pottasche, die man vorher genau vermengt hat, mit einander zusammen, giesse die geschmolzene Masse auf eine kühle Marmorplatte aus, zerstoße sie noch heiss, wickle sie in vierfache Leinwand, die man, wie einen Beutel zusammenbindet, und koche sie mit der 20fachen Quantität Wassers (in einem irdenen gutglafirten Gefässe) ungefähr eine Stunde lang, indem man das verdunstende Wasser wieder ersetzt. Man giesse die Lauge klar ab in ein erwärmtes gläsernes Gefäss, und lasse sie erkalten.

2) Auf dem *nassen* Wege. Man lasse eine klare ätzende *Kalilauge*, die aus 24 Theilen Wassers, 4 Theilen gereinigter Pottasche und $1\frac{1}{2}$ Theilen frisch gebrannten Kalks bereitet worden, mit 2 Theilen äußerst fein zerriebenen rohen Spießglanzes eine Viertelstunde lang gelinde fieden, seihe die Auflösung klar durch in ein erwärmtes gläsernes Gefäss, und lasse sie erkalten.

Bei beiden Bereitungen giesse man nach 24 Stunden die klare Lauge, welche auf dem Bodensatze steht, ab, und wasche diesen mit laulichem Wasser so lange aus, bis dasselbe ganz geschmacklos und ohne noch gegen Reagentien eine Spur von Kali zu zeigen, abläuft.

Das Abwaschen mit laulichem Wasser halte ich für besser, als das mit heissem, damit der geschwefelte Wasserstoff, welcher einen wesentlichen Grundstoff des Kermes ausmacht, in größerer Quantität bei demselben erhalten werde.

Bei der Bereitung des Gemisches auf dem trocknen Wege fällt das Präparat reicher an geschwefeltem Wasserstoffe, also wirksamer aus.

Nach Bergman (*de antimonialibus sulphuratis* in f. *Opus. phys. chem.* III. p. 175.) kann ein dem Kermes minerale ähnliches Präparat verfertigt werden, indem man gleiche Theile *Stibicum* und Schwefel wohl vermengt in einem Schmelztiegel erhitzt, bis die ganze Masse erweicht ist. Allein es fehlt hier der geschwefelte Wasserstoff.

Lemery *obs. historique et medicinale sur une préparation d'antimoine appelée communement poudre des Chartreux ou Kermes mineral*, in den *Mem. de l'ac. des sc. de Paris* 1720. p. 417.

Geoffroy *Memoire sur l'emeticité de l'antimoine - sur le tartre emetique et sur le Kermes mineral*, ebend. 1734. p. 417. *Suite de l'examen du Kermes mineral*, ebend. 1735. p. 54. u. 311. *Casim.*

Christoph. Schmiedel *de Kermes minerali*. Erlang. 1754. 4.

§. 1177.

Goldschwefel des Spießsglanzes (*Sulphur auratum Antimonii*, *Stibiosum sulphuratum hydrosulphuratum aurantium*). Wird aus derselben Auflösung der Spießsglanzleber bereitet, indem man derselben eine Säure zusetzt. Wie diese sich mit dem Kali verbindet, so läßt sie das aufgelösete *Stibiosum sulphuratum* mit Schwefelwasserstoff fallen. Bei der Bereitung des Kermes hat das *Stibiosum hydrosulphuratum*, was niederfällt, nach Verhältniß weit mehr Metall, als das, was auf-

gelöst bleibt; hier aber viel weniger, weil aller Schwefel mit niederfällt. Daher hat das *Sulphur auratum Antimonii* viel mehr Schwefel, als das *Kermes minerale*.

Im *Kermes minerale* ist das Verhältniß des Metalls zum Schwefel nach Bergman 52 : 48; im *Sulphur auratum* 75 : 25.

Der Schwefelgehalt des *Sulphur auratum* kann nach der Bereitung sehr verschieden seyn. Wenn man ihn aus der frischen noch heißen Lauge der Spießglanzleber niederschlägt, ehe sie erkaltet ist, und den Kermes hat fallen lassen, so enthält er viel mehr Schwefel, als wenn dieses schon geschehen ist, und man ihn aus der vom Kermes abgegossenen Lauge fället. Natürlich enthält er noch mehr, wenn man dem Spießglanze bei der Verbindung mit dem Kali noch besonderen Schwefel zusetzt.

Auch enthält das erste, was bei dem Zusatz der Säure niederfällt, mehr Metall, als das, was später fällt.

Ehemals bereitete man diesen Niederschlag so, daß man aus jenen sogenannten Schlacken des Spießglanzkönigs eine Auflösung bereitete, dieser erst ein wenig Säure zusetzte, von dem entstandenen Niederschlage (*Sulphur auratum primae praecipitationis*) die Lauge abgoss, dieser nochmals ein wenig Säure zusetzte, von dem entstandenen Niederschlage (*Sulphur auratum secundae praecipitationis*) die Lauge wieder abgoss, dann aus dieser mit so viel Säure, als nöthig war, allen noch daraus zu erhaltenden

Niederschlag (*Sulphur auratum tertiae praecipitationis*) fällete. Die beiden ersteren Niederschläge wurden, als emetisch, wenig oder gar nicht gebraucht, da man in der Pharmacie genug andere Brechmittel von bestimmterer Wirksamkeit hat; der dritte wurde, als ein auflösendes Mittel von besonderer Art, hauptsächlich zum Arzneigebrauche bestimmt.

Weil aber bei dieser Methode weder hinlänglich bestimmt, noch bestimmbar ist, wie viel Säure man bei der ersten und zweiten Fällung zusetzen soll, damit der dritte Niederschlag nicht emetisch sey, so ist Hirsching's von Wiegleb (bei Vogels *Lehrsätzen der Ghemie*. Weimar 1785. 8. §. 752. Anm. S. 586.) verbesserte Methode vorzuziehen, bei welcher dem Spießsglanze noch besonderer Schwefel zugesetzt, dann aller Niederschlag zusammen gefällt und vermengt wird. Man vermenge 2 Theile rohen Spießsglanzes, 1 Theil Schwefels, 6 Theile gereinigter Pottasche, (5 Theile sind genug,) alle fein zerrieben mit einander, lasse sie schmelzen und bereite aus der geschmolzenen Masse eine Lauge, wie beim Kermes (§. 1176). Der klaren Lauge setze man so lange verdünnte Schwefelsäure zu, als noch etwas fällt. Das Abwaschen des Niederschlags geschieht, wie beim Kermes. Vergl. Dollfufs *pharm. chem. Erfahr.* S. 34.

Nach Götting's Methode (Crell's *n. Entd.* II. S. 14. *Alm. für Scheidekünstler.* 1782. S. 168. und dess. *verbess. pharm. chem. Op.* S. 23), welche jetzt fast allgemein in den Apotheken

befolgt wird, bereitet man dieses Präparat auf dem nassen Wege, übrigens auf die gleiche Weise. Man bereite erst aus 20 Unzen ungelöschten Kalks und eben so viel Kali carbonicum (gereinigter Pottasche) mit 6 bis 7 Pfunden Wassers eine ätzende Lauge (XI. 410.). Man koche alsdann 2 Theile fein zerriebenes Spießglanzerz und 5 Theile Schwefelpulver, mit einander vermengt, in einer hinlänglichen Menge jener ätzenden Lauge in einem eiserne Gefäße, bis alles aufgelöst ist. Aus der durchgeseihten Auflösung schlage man das Sulphus auratum mit gewässerter Schwefelsäure nieder, giesse die Lauge klar ab, und wasche den Bodensatz sorgfältig aus.

Hr. Grimm (verbess. Bereit. verschied. pharm. chem. Präparate in Trommsdorff's Journ. d. Pharm. II. 2. S. 42.) setzt das Spießglanz und den Schwefel gleich anfangs bei der Bereitung der Aetzlauge dem aus Kalk, Pottasche und Wasser, nachdem diese eine halbe Stunde mit einander gekocht haben, entstandenen Brei zu, und laugt nachher die Masse mit mehrerem Wasser aus. Um vorher zu erfahren, ob das Spießglanz alles aufgelöst sey, nimmt er von Zeit zu Zeit von dem Bodensatz eine Probe heraus, und untersucht mit dem Mikroskop, ob noch Spießglanztheilchen darunter sind. Dieses hat ohne Zweifel den Nutzen, daß die noch vollkommen ätzende Lauge stärker in das Spießglanz eingreift, ehe sie durch Verdünnung und Anziehung von Kohlenensäure geschwächt ist. Nachher aber soll man sie vor der Durch-

feihung mit kaltem frischen Brunnenwasser verdünnen, damit der etwa aufgelöste Kalk niedergeschlagen werde. Er nimmt zu 4 Pfund Kalk, eben so viel Pottasche, 9 Pfund heisses Wasser, dann 2 Pfund Schwefelblumen und 20 Unzen Spießsglanz.

Das Trocknen beider Präparate, des Kermes und des Sulphur auratum muß in sehr gelinder Wärme geschehen, damit der geschwefelte Wasserstoff nicht entweiche.

§. 1178.

Spießsglanztinctur (Tinctura Antimonii).

Unter diesem Namen hat die ältere und neuere Pharmacie mancherlei weingeistige Auflösungen, welche mit Zuthun von Spießsglanz bereitet werden. Einige derselben enthalten wirklich Spießsglanz; andere nicht.

1) *Kalische oder scharfe Spießsglanztinctur (Tinctura Antimonii acris).* Man trage auf 2 Theile in einem Schmelztiegel fließenden Salpeters allmählig einen Theil zerstoffenes Spießsglanzmetall; nach einer Stunde wieder einen Theil u. s. w., so daß in 5 Stunden 4 Theile Spießsglanzmetall aufgetragen werden. Man giesse die fließende Masse aus, zerstoffe sie so heiss, als möglich, schütte sie noch heiss in (die sechsfache Quantität) erwärmten Alkohols, und digerire diesen damit im Sandbade. Nachdem man die erste Tinctur abgegossen, kann man mit anderem Alkohol eine zweite ausziehen u. s. w., und

die schwächere mit der stärkeren nach Belieben vermischen. Auch kann man sie durch Abdestillirung eines Theils von ihrem Alkohol verstärken. J. Chr. Conrad Dehne *diff. de praeparatione tincturae antimonii acris concentratae*. Helmst. 1776. 4. J. Chr. Conr. Dehne *Versuch über die scharfe Tinctur des Spießsglanzkönigs und ihrer grossen Heilkräfte*. Helmst. 1779. 8. 1789. 8. Nach Gren's Meinung (*Chemie* §. 3297.) ist diese Tinctur nichts anders, als eine Auflösung von Kali in Alkohol. Indessen könnte es doch seyn, daß etwas wenigens von dem durch Verpuffung entstandenen Oxyde durch Vermittlung des Kali in dem Alkohol aufgelöset wäre.

2) *Tincturen von Spießsglanzleber.*

Tinctura antimonii tartarifata. Eine Auflösung von Kali sulphuratum antimoniatum im Weingeiste. Man giesse auf einen Theil der nach §. 1174. bereiteten Spießsglanzleber drei Theile guten rectificirten Weingeists (von ungefähr 65 Procent Alkohol), und digerire diesen damit einige Tage in gelinder Hitze im Sandbade. Andr. El. Büchner resp. Diethelm. Lavatter *diff. de antimonio variisque ejus tincturis cum alcalino menstruo factis*. Hal. 1767. 4.

Eine Abänderung davon ist Gmelin's (*diff. de antimonii tincturis minus usitatis ut-cunque saluberrimis*. Tubing. 1759. 4.) oder Model's (*chym. Nebenstunden*. S. 169.). Spießsglanztinctur (*Tinctura Antimonii nigra*). Man läßt 4 Unzen Spießsglanzerz mit $1\frac{1}{2}$ Unzen

Salpeter allmählig und vorsichtig verpuffen, gießt die fließende Masse aus, zerstampft sie noch heiß und digerirt sie damit so lange, bis sie eine breiartige Consistenz erhalten hat. Dann übergießt man sie noch warm mit 8 Unzen Alkohol, und seihet nach einigen Stunden die entstandene Tinctur klar ab.

Nach Hagen (*Lehrbuch der Apothekerkunst*. §. 436.) kann man eine ganz ähnliche Tinctur bereiten, wenn man die von der Bereitung des Mineralkermes übrigbleibende Lauge zur Honigdicke abdampft, und daraus mit Weingeist das auflösliche auszieht.

Mangold's Spießsglanztinctur wird bereitet, indem man auf ein Loth Spießsglanzschwefel (§. 1177.) 4 Unzen scharfe Spießsglanztinctur (N. 1.) gießt, in gelinder Wärme unter öfterem Umschütteln digerirt, endlich bis zum Sieden erhitzt u. s. w. Mangold's *chem. Erfahr. u. Vortheile*. S. 49.

Theden's Spießsglanztinctur hat zwar auch die Spießsglanzleber zur Grundlage, unterscheidet sich aber wesentlich darin, daß er erst die Spießsglanzleber durch Essigsäure zersetzt, also den Schwefel sammt dem Spießsglanze niederschlägt. Nach Theden's Vorschrift soll man 2 Theile rohen Spießsglanzes und 3 Theilen Pflanzenkali's zusammenschmelzen, darauf so viel durch Frost verstärkten Weineßig zusetzen, als zur Sättigung des Kali nöthig ist, und das Gemeng bis zur Trockne abdampfen lassen. Den trocknen Rückstand soll man mit 6 Theilen Al-

C c c c c

kohols übergießen, diesen davon abdestilliren, wieder zurückgießen, abermals abdestilliren; und das dreißigmal wiederholen, so dals das durch die Fugen als Dunst entwichene jedesmal wieder ersetzt wird. Zuletzt soll man den Weingeist noch Monate lang über Lampenfeuer damit digeriren. Theden's *neue Bemerk. und Erfahrungen*. Berlin 1782. II. S. 84.

Es scheint nicht, dals diese Tinctur, so mühsam und langwierig auch ihre Bereitung ist, Spießglanz enthalte, weil die Säure dasselbe aus dem Kali fället, so dals, wenn es gleich mit der Masse vermengt bleibt, nicht mit im Weingeiste aufgelöst werden kann, weil ihm die Vermittelung mangelt. Sie ist eine Auflösung von Kali acetosum in Weingeist: diese zu bereiten, bedarf es aber so vieler Umstände nicht. Dieser Meinung sind Göttling (*prakt. Vortheile und Verbeß. pharm. chem. Op. Weimar 1785. S. 126.*) Remler (*Crell's chem. Annalen 1785. I. S. 255.*), insbesondere der letztere, dals wenn diese Tinctur ja Spießglanztheilchen enthalte, diese nur fein zertheilt eingemengt, nicht aufgelöst seyn, und daher bei dem Abdampfen sich absetzen. Hingegen behauptete Gmelin (*Crell's chem. Annalen 1784. I. S. 101.*) nach seinen Untersuchungen, dals sie Spießglanz enthalte, weil dieser in das Kali acetosum übergehen könne. Heyer (*von den Bestandtheilen der vornehmsten Spießglanztincturen, in den Beitr. zu Crell's chem.*

Annalen. I. 2. S. 67.) hat nicht nur Spießglanz darin gefunden, sondern auch beobachtet, daß Kali acetosum $4\frac{1}{2}$ Loth mit feinzerriebenem Spießglanzerz 2 Lothen in einem Tiegel geschwind geschmolzen, und mit 10 Loth Alkohol übergossen, eine dunkelrothe spießglanzhaltige Tinctur gab, obwohl sie nicht ätzend, sondern wie eine Auflösung von Kali acetosum im Weingeist schmeckte.

3) *Seifenartige Spießglanztincturen (Tincturae Antimonii saponatae).*

Schulzens seifenartige Spießglanztinctur. Man koche 1 Theil venedische Seife in 3 Theilen starker ätzender Lauge von Pflanzenkali, dampfe die Auflösung zur Trockne ab, löse die Masse in Alkohol durch Digestion auf, und digerire 4 Theile von dieser Auflösung mit einem Theile frischer Spießglanzleber, die so eben bereitet und noch heiß zerrieben worden. (*Schulzii praelect. ad dispens. Brandenburg. p. 634.*)

Jacobi's seifenartige Spießglanztinctur oder der flüssige Goldschwefel (Sulphur Antimonii auratum liquidum). Man koche eine gesättigte Auflösung von Spießglanzleber in Wasser mit der Hälfte Mohn- oder Mandelöls, bei gelindem Feuer unter beständigem Umrühren, bis die Masse fast trocken ist. Dann digerire man sie mit der dreifachen Quantität Alkohol. *Jo. Christ. Jacobi de sulphure antimonii aurato liquido in den Act. acad. elect. Mogunt. scient. util. 1757. I. p. 521. Jo.*

Ern. Theoph. Guericke *de sulphure antimonii aurato liquido*. Erford. 1776. 8. überf. Braunschw. 1784. Nach Heyer (*a. a. O.* S. 80.) enthält diese Tinctur wenig oder kein Spießsglanz.

Beide sind hauptsächlich Auflösungen von Seife in Alkohol, enthalten aber zugleich durch Vermittlung Schwefel und Spießsglanz aufgelöst.

Hermbstädts *Spießsglanztinctur*. Man koche 4 Unzen Sulphur auratum Antimonii mit 6 Unzen ätzendem Kali und hinlänglichem Wasser so lange, bis alles aufgelöst ist, lasse die Auflösung bis auf 2 Pfund abdampfen, giesse dann 8 Unzen frisches Mandelöl hinzu, koche sie damit unter beständigem Umrühren bis zur steifen Consistenz. Dann übergiesse man sie in einem Kolben mit 5 Pfunden Alkohol, digerire dieses damit 5 Tage unter öfterem Umschütteln, destillire 24 Unzen Flüssigkeit ab, und setze zu der rückständigen nun verstärkten Tinctur 4 Unzen Zimmt-, und eben so viel Pomeranzenblüthwasser. Sigism. Fried. Hermbstädts Beschreibung einer seifenhaltigen Spießsglanztinctur in *f. phys. chem. Vers. und Beob.* II. S. 117.

Dippel's chemische Seife (*Sapo chemicus Dippelii, Tinctura Antimonii juniperina*). Man giesse auf zerriebene Spießsglanzleber heißes Wachholderöl oder ein anderes ätherisches Oel, das nicht gar zu flüchtig ist, so viel, als erfordert wird, um einen dicken Brei daraus zu machen. Aus dieser Masse

wird nachher mit Alkohol eine Tinctur ausgezogen. *Vitae animalis morbus et medicina.* Auct. Christ. Democrito. L. B. 1711. p. 93. Ist zunächst eine Auflösung von Schwefel und ätherischem Oel in Weingeist, die jedoch durch Vermittlung etwas Spießsglanz enthalten kann.

4) *Weinigste Spießsglanztincturen (Tincturae Antimonii vinosae).* Auflösungen des Stibiolum in Wein.

Aqua benedicta Rulandi. Man digerire einen Theil fein zerriebenes Spießsglanzglas mit 30 Theilen Franzwein 24 Stunden, und seihe die Auflösung ab.

Vinum antimoniatum (Essentia Antimonii) Huxhami. Man digerire einen Theil fein zerriebenes Spießsglanzglas mit 24 Theilen Madera - oder Spanischem Weine 12 Tage lang, und seihe die Auflösung durch,

* * *

Basilii Valentini Currus triumphalis Antimonii comm. illustr. a Theod. Kerkring. Amst. 1671. *Triumphwagen Antimonii.* Herausg. durch Joh. Thölden. Nürnberg 1676. 8. *Traité de l'antimoine* par Mr. Lemery. Paris 1707. 8. Jo. Casp. Neumann *lectiones publicae* von vier subjectis chemicis, nämlich von Salpeter, Schwefel, Eisen und Antimonium. Berlin 1732. 4. Georg Fried. Christ. Fuchs *Versuch einer natürlichen Gesch. des Spießsglases.* Halle 1786. 8.

Zwölfter Abschnitt.

Der Nickel.

1. Gewinnung.

§. 1179.

Da dieses Metall nach den neuesten Entdeckungen in seinem reinen Zustande ein edles, daher dem Rost nicht unterworfenes, fast silberweißes, sehr strengflüssiges, dehnbares, magnetisches Metall, vom spec. Gewicht 8,279 (des geschmiedeten 8,666) ist *), so wäre es sehr wünschenswerth, dasselbe im Großen aus Erzen, die es reichlich enthalten, vortheilhaft gewinnen zu können.

*) I. B. Richter über das absolut reine Nickel, ein edles Metall in Gehlen's n. Journal der Chemie. III. 3. S. 244. Man vergl. damit die Beobachtungen Lampadius's in deff. prakt. chem. Abh. II. Dresd. 1797. S. 31.

Zu Freiberg hat man in der von der Bleiarbeit fallenden Bleispeise einen Vorrath von mehreren 100 Centnern Nickel. Lampadius a. a. O.

§. 1180.

Man kann dieses Metall aus natürlichem Nickeloxyd durch Herstellung desselben erhalten. Da dieses Oxyd aber seltener in be-

trächtlicher Menge vorkommt, als das Nickelerz, welches unter dem Namen des Kupfernickels bekannt ist, so ist die Gewinnung bis jetzt meist aus diesem geschehen.

§. 1181.

Der *Kupfernickel* besteht aus Nickel mit Schwefel und Arsenik, auch etwas Kobalt und Eisen. Man röste das fein zerstampfte Nickelerz auf einem Calcinirfcherhen, damit Schwefel und Arsenik (großentheils) verdampfen. Es verliert dabei über 30 Procent, und wird grünlich; je grüner die Farbe ist, desto reicher ist es an Nickel selbst. Man vermenge es nun mit dem dreifachen seines Gewichts schwarzen Flusses, schütte das Gemeng in einen Schmelztiegel, bedecke es mit Kochsalz und schmelze es in heftigem Feuer. Man findet nachher unter der schwarzbraunen, schwarzen oder blauen Schlacke einen König, der außer Kobalt und Eisen auch noch beträchtlich viel Schwefel und Arsenik enthält.

§. 1182.

Die *Reinigung* eines so erhaltenen Nickelkönigs hat wegen der Strengflüssigkeit des Metalls und wegen der starken Anziehung aller jener fremden Stoffe zum Nickel

sehr viele Schwierigkeiten. Und wenn man gleich in den neueren Zeiten so glücklich gewesen ist, reines Nickelmetall im Kleinen darzustellen, so ist bis jetzt doch noch keine Methode bekannt, dieses im Großen ohne einen Aufwand zu leisten, der für die unbedeutende Benutzung dieses bis jetzt sehr entbehrlich scheinenden Metalls viel zu groß seyn würde.

Zuvörderst ist es nöthig, das zerstampfte Nickel-
 erz und nachher den daraus gewonnenen Nickelkönig mit beigemengtem ($\frac{1}{8}$) Kohlenstaub so lange zu rösten, bis man weder Arsenik noch Schwefeldampf mehr bemerkt. Völlig entweichen beide durch Rösten nicht, aber doch, bei öfterer Wiederholung, grösstentheils.

Bergman röstete den zerstampften König von neuem 6 bis 14 Stunden mit zugesetztem Kohlenstaube (die Entweichung des Arseniks zu befördern), stellte ihn wieder her, und wiederholte dieses mehreremale. Durch dieses Mittel, auch durch Verpuffen mit Salpeter, abwaschen der Oxyde und Herstellen gelang es ihm, den Arsenik gänzlich (?) wegzuschaffen. Hartnäckiger als der Arsenik hielt sich der Schwefel und noch mehr der Kobalt. Dafs weder diese Mittel, noch die Auflösung in Salpetersäure und Ammoniak, Fällung aus diesen Auflösungsmitteln und Herstellung, einen Nickel lieferten, welcher nicht vom Magnet gezogen wurde, beweiset nicht, dafs der Nickel noch

eisenhaltig war, weil auch der reine Nickel vom Magnet gezogen wird (V. 1237.).

Nach Proust (S. 57.) soll man erst das Nickelerz rösten, dann mit dem Rückstande von der Destillation der Schwefelnaphtha die Oxyde, welche mit Arseniksaure verbunden sind, ausziehen, durch eine angemessene Quantität Kali das *arseniksaure Eisenoxyd* als einen gelbweissen Niederschlag fallen; das *Kupfer* und den *Arsenik* durch Schwefelwasserstoff niederschlagen, indem man diesen der Auflösung zusetzt, bis eine durchgeseihete Probe von zugesetztem Schwefelwasserstoff nicht mehr getrübt wird; dann das *Eisen* durch Zusatz von Salpetersaure so stark oxydiren, dass dieses aus der Auflösung allmählig niederfällt. Man probire von Zeit zu Zeit die Auflösung mit Kali; enthält sie noch Eisenoxyd, so zeigt sich dieses in dem Niederschlage mit seiner gelben Farbe. Man erhält dann durch langsame Abdampfen und abwechselndes Abkühlen ein Salz, das aus Nickeloxyd, Schwefelsaure und Kali besteht, aber noch mit einem ähnlichen Koboltalz vermilcht ist. War das Eisen noch nicht völlig ausgeschieden, so ist der erste Anschuss noch trüb und schmutzig grün: der zweite aber ist dann durchsichtig und schön smaragdgrün. Das schwierigste ist zuletzt, den Nickel vom Kobolte zu befreien: einigermaßen lässt es sich bei hinlänglich großen Quantitäten dadurch bewirken, dass das schwefelsaure Nickelsalz sich leichter aus der Auflösung herauskrystallisirt, als das schwefelsaure Koboltalz, so dass die ersten Anschüsse meist

bloß schwefelsaures Nickelsalz, und die letzte Mutterlauge meist bloß schwefelsaures Kobaltsalz enthält. Um sich von dem Fortgange der Reinigung zu unterrichten, wirft man einige Krystalle in gewässertes Ammonium; das schwefelsaure Kali fällt als ein weißes Pulver zu Boden, während die Oxyde sich auflösen. Broust über das Nickel — aus dem *Journal de Physique, de Chymie* etc. LVII. p. 169. überf. in Gehlen's neuen *Journal der Chemie*. II. 1. S. 53.

Sehr merkwürdig sind hier Lampadius's Versuche über die Darstellung des Nickels aus der Bleispeise von der Bleiarbeit zu Freiberg, welche sich über dem Werkblei und unter dem Bleistein absondert (*Samml. prakt. chem. Abhandl.* II. Dresd. 1797. S. 51.). Sie enthält nach seiner Analyse auf dem nassen Wege: Nickel, Kobalt, Eisen, Arsenik, Blei und Schwefel, wenig Kupfer und Silber. In dem Augenblicke, als sie der Wirkung des Luftstromes (von Lebensluft) ausgesetzt wurde, entzündete sie sich, der Arsenik und Schwefel verbrannten in einigen Secunden, woneben sogleich die Verbrennung des Eisens mit Funkenwerfen und die des Bleies mit einer blauweißen Flamme und stetem Dampfen anfieng und nach einer Minute vollendet war. Bei fortgesetzter Hitze erschien eine grüne Flamme, an den Enden mit Roth vermischt, und auf der Kohle legte sich ein schöner rosenrother Koboltkalk an, indem auch röthliche Funken in der Flamme erschienen. Je länger er den Versuch fortsetzte, desto strengflüssiger wurde das Metall. Nach 2 Min. 50 Sec. ließ er das Korn

plötzlich erkalten, worauf es erstarrte und unten ein noch flüssiges Silberkorn absetzte. Der rückständige König war reines Nickelmetall. Um diesen zu zerstören, war noch eine 5 Minuten lange Wirkung der Lebensluft nöthig, worauf das Silber allein zurück blieb.

Hermstädt (*Experimentalchemie*, Zweite Ausg. III, Berlin 1802, S. 509.) reinigte den Nickel vom Eisen durch *Ammonium sulphuricum*, welches das Eisenoxyd nicht, aber das Nickeloxyd auflöst, und mit Nickeloxyd sowohl, als mit Kobaltoxyd ein dreifaches Salz giebt, mit dem Unterschiede, daß das Nickelsalz schwer auflöslicher, das Kobaltsalz leicht auflöslicher ist. Das noch gemischte Metall löset er nämlich in Salpetersäure auf, seihet die rothgelbe Auflösung vom Bodensatze (Eisen- und Arsenikoxyd) ab, dunstet sie zur Trockne ab, und glühet den Rückstand bis zur Zerstörung der Salpetersäure aus. Den verbleibenden Rückstand digerirt er mit gewässerter Schwefelsäure, schlägt ihn wieder mit ätzendem Ammonium nieder; setzt dann hinlänglich überschüssiges Ammonium zu, um alles Nickel- und Kobaltoxyd aufzulösen; das Eisenoxyd bleibt unaufgelöst liegen. Er läßt darauf die Auflösung langsam verdunsten, das dreifache Nickelsalz krySTALLISIRT sich zuerst, das Kobaltsalz bleibt in der übrigen Lauge u. s. w. S. die folg. Methode.

Richter's Methode kommt damit beinahe überein. Die mit Kohlenstaub hinlänglich gerösteten Erze übergießt er mit $\frac{2}{3}$ der stärksten Schwefelsäure, welche vorher mit doppelt soviel

Wasser vermischet worden. Nachdem die Flüssigkeit beinahe zum Sieden erhitzt worden, schüttet er nach und nach so viel *Salpeter* hinzu, bis er bemerkt, daß die Auflösung nicht mehr befördert wird, (nicht mehr rothe Dämpfe entwickelt werden,) und kein Aufbrausen mehr erfolgt. Unter gehörigen Handgriffen wird das Gemeng zur Trockne gebracht, und noch so weit erhitzt, bis die sich aufs neue gezeigt habenden rothen Dämpfe verschwinden, (wobei den der größte Theil des durch das Rösten noch nicht völlig entfernten Schwefelrückstandes verbrennt.) Die erhitzte Masse wird mit Wasser ausgelaugt, der Rückstand enthält Eisenoxyd, meist arseniksaures, aus wismuthhaltigen Erzen auch Wismuth. Den abgeklärten Laugen wird so lange *Kali carbonicum* zugesetzt, als noch ein starkes Aufbrausen Statt findet. Dadurch wird der etwa noch aufgelöste Wismuth, auch Eisen, oft vollkommen arseniksaures, gefallet.

(Wenn ein blankes Eisen in der Auflösung Kupfergehalt anzeigt, so muß man die ganze Lauge mit *Kali carbonicum* zerlegen, den ausgewaschenen und getrockneten Niederschlag mit der nöthigen Quantität Salmiaks vermengen, und mit diesem das Kupferoxyd heraussublimiren. Dies Verfahren muß fortgesetzt werden, bis in der Auflösung des Rückstands blankes Eisen nicht mehr überkuppert wird.)

Den Rückstand von dieser Sublimation löset er wieder in Schwefelsäure auf, und setzt dieser Auflösung schwefelsaures Ammonium zu. Er treibt nämlich aus eben so viel gemeinem

Salmiak, als das Gewicht der zur Neutralisirung des Niederschlags nöthigen concentrirtesten Schwefelsäure beträgt, durch eine eben so große Menge Schwefelsäure die Salzsäure aus, (um diese nebenher zu gewinnen,) der Rückstand davon ist schwefelsaures Ammonium mit überschüssiger Schwefelsäure: dieses wird mit dem Nickel- und Kobaltoxyd vermengt. das dann in der überschüssigen Schwefelsäure mit Hülfe zugesetzten Wassers und der Wärme aufgelöst wird: wenn diese nicht hinreicht, muß noch mit Wasser verdünnte Schwefelsäure zugesetzt werden, so lange noch ein Aufbrausen erfolgt. Er läßt die durchgeseihete Auflösung einige Tage ruhig stehen, damit sie noch Eisenoxyd oder arseniksaures Eisenoxyd absetze. Durch gelindes Abdampfen und Abkühlen schießt dann erst das schwererlösliche schwefelsaure Nickelsalz aus Schwefelsäure, Nickel und Ammonium bestehend, aus der abgegossenen Lauge durch Fortsetzung des Verfahrens schwefelsaures Kobaltsalz aus Schwefelsäure, Kobalt und Ammonium bestehend, an. Die (fast) reinen Nickelkryrstalle sind grün: wenn sie noch Eisen enthalten, schmutzig grün; die folgenden kobolthaltigen Nickelkryrstalle oliven-farben, die nickelhaltigen Kobaltkryrstalle granatfarben, endlich die reinen Kobaltkryrstalle karmoisinroth.

Die verschiedenen Ausschüsse müssen jeder besonders gesammelt werden.

Die ersten Kryrstalle müssen wieder aufgelöst, und von neuem kryrstallisirt werden, bis man rein grüne Kryrstalle erhält, die durch

fortgesetztes KrySTALLISIREN nicht reiner grün werden. Aus deren Auflösung kann man dann reines Nickeloxyd niederschlagen.

Eben so müssen die *letzteren* KrySTALLE wieder aufgelöst, und von neuem krySTALLISIRT werden, bis man rein *karmoisinrothe* KrySTALLE erhält, die durch fortgesetztes KrySTALLISIREN nicht reines carmoisinroth werden. Aus deren Auflösung kann man dann reines Kobaltoxyd niederschlagen.

Die vollkommenen KrySTALLE des Nickelsalzes sind Parallelepipeda, deren Grundfläche ein etwas verschobenes Quadrat, die Seitenflächen aber etwas verschobene Oblonga sind.

Man kann fürs erste nur die *ersteren* und *letzteren* Anschüßle brauchen; doch kann man, bei grossen Quantitäten auch die mittleren nach und nach auf die gleiche Weise scheiden.

Ganz vollkommen rein ist, wie Richter selbst gesteht, auch der so bereitete Nickel noch nicht. Aber vielleicht mögte man fragen, wo findet man ein Metall, das ganz vollkommen rein wäre, wenn gleich sehr kleine Quantitäten fremder Metalle auch bei den genaueren chemischen Untersuchungen kaum eine Spur ihrer Gegenwart geben? Da nach Richter's wichtiger Entdeckung (Richter über das absolut reine Nickel, ein edles Metall, in Gehlen's n. Journal der Chemie. III. 5. S. 244.) Nickel ein edles Metall (IV. 725. 740.) ist, so mögte derselbe von den kleinen Resten fremder Metalle, die ihm nach diesen Reinigungen noch anhängen, sich vielleicht am besten durch Herstellung,

durch bloßes Glühen; ohne Zusatz reinigen lassen, sowohl auch diese, wegen der großen Strengflüssigkeit des Metalles, Schwierigkeiten hat.

2. *Mischung des Nickels mit anderen Metallen.*

§. 1183.

Die Eigenschaften der Metallgemische, welche Nickel enthalten, sind oben im V. Hefte S. 1075. fg. angegeben. Hier nur von einem derselben, dessen Eigenschaften schon genauer bekannt sind.

Dieses ist das *Pakfong* des Dsinefer, welches aus Nickel, (Eisen,) Kupfer und Kobalt, die mit einander aus einem Erze gewonnen werden, und Zink besteht, der beim Verarbeiten noch zugesetzt wird.

Das rohe Pakfong, welches Rinman (*Gesch. des Eisens*. I. §. 142. S. 469.) erhielt, war in gebrochenen Kuchen, sehr undicht und im Bruche voller Blasen, zugleich aber weiß und wenig härter als Messing. Die Schabespäne wurden stark vom Magnet gezogen. Das verarbeitete Pakfong war in reinen, blanken, geschmiedeten Scheiben, auf deren Schabespäne der Magnet schwächer wirkte. Rinman's Zerlegung ist übrigens mangelhaft. Er versuchte, das Pakfong nachzumachen, und Kupfer (mit so viel Zink vermischt, daß es ganz weiß und spröde worden,) 600 Pf., reines Kupfer 77 Pt., Kupfer vorher mit gleichviel Nickel zusammengeschmolzen 143 Pt., Nickel, der etwas ar-

senikalisch war, 100 Pf., Eisenfeile, die vorher zur Destillation des Quecksilbers aus Zinnober gebraucht worden, also ein wenig geschwefelt war, 150 Pf., zusammen 1050 Pf., mit schwarzem Flusse, Glas und Kochsalz in einem Tiegel vor dem Gebläse, zusammen. Das Gemisch war etwas weisser, als das dsinesische, aber auch weniger geschmeidig, und borst nach wenigem kalten Hämmern, wahrscheinlich vom Arsenikgehalt des Nickels. Es liess sich leicht feilen, und dreheln, die Schabespäne wurden vom Magnet fast als Eisen gezogen.

3. *Scheidung von anderen Metallen.*

a. vom Kupfer.

§. 1184.

Ob der Nickel kupferhaltig sey, entdeckt man leicht durch Auflösung in Schwefelsäure, indem das reine schwefelsaure Nickelsalz rein grün ist und nicht sehr unangenehm herbe schmeckt, der Kupfervitriol aber blau ist und einen abscheulichen Geschmack kat. Auch schlägt Eisen aus der Auflösung kupferhaltigen Nickels, Kupfer nieder.

§. 1185.

Da der Nickel auf dem nassen Wege den Säuren, und auf dem trocknen dem Schwefel näher verwandt ist, als das Kupfer,

so könnte man sich vielleicht dieser Mittel bedienen, um beide Metalle zu scheiden.

Auf dem *nassen* Wege setze man der Auflösung des Metalls in einer *Säure* allmählig so lange *Nickel* zu, als noch Kupfer dadurch gefällt wird.

Auf dem *trocknen* schmelze man das Metall zu wiederholtenmalen mit kleinen Quantitäten *Schwefel* oder *Schwefelkali*. Wenn die Absicht ist, reinen *Nickel* zu gewinnen, so muss dem Metall nur so viel *Schwefel* zugesetzt werden, dass im Rückstande noch etwas *Nickel* bleibt, von dem entstandenen künstlichen *Nickelerz* muss sodann der *Schwefel* durch wiederholtes Rösten und Herstellen geschieden werden. Ist aber die Absicht, reines *Kupfer* zu haben, so muss man mehr *Schwefel* zusetzen, und die Schmelzung mit *Schwefel* so lange wiederholen, bis das rückständige *Kupfer* keinen *Nickelgehalt* mehr zeigt.

Nach Proust (*über das Nickel* in *Gehlen's n. Journ. der Ch.* II. 1. S. 53.) kann der *Nickel* vom *Kupfer* durch *geschwefeltes Wasserstoffgas* gereinigt werden, welches das *Kupfer* aus den Säuren fället, den *Nickel* hingegen nicht.

Nach Richter (*Gehlen's n. Journ. der Chemie.* II. 1. S. 65.) dient zur Reinigung vom *Kupfer* die Sublimation mit *Salmiak*. Doch

D d d d d

gird auch dadurch der Kupfergehalt nicht ganz entfernt.

b. Vom Eisen.

§. 1186.

Die beständige Gesellschaft des Eisens und Nickels in den sogenannten Meteorsteinen scheint auf eine nahe Verwandtschaft beider hinzudeuten, und wirklich ist auch der meiste, wenn nicht aller, Nickel von Natur eisenhaltig. So lange der Nickel noch Eisen hält, ist er spröde. Ausserdem zeigt sich des Nickels Eisengehalt durch blausaures Kali, welches das Eisen blau fället und Ammonium (carbonicum). S. den fg. §.

§. 1186. b.

Es ist sehr schwierig, den Nickel ganz vom Eisen zu befreien. Schwefel und Schwefelkali haben zwar zum Eisen nähere Verwandtschaft, als zum Nickel, sind aber doch zur Scheidung nicht hinlänglich brauchbar, weil sie auch den Nickel so leicht auflösen. Im kleinen läßt der Nickel durch (kohlen-saures) Ammonium sich vom Eisen scheiden, indem dieses das Nickeloxyd auflöst, das Eisenoxyd aber nicht.

Wenn ein Nickelkönig nur 0,01 Eisen hält, so verliert er dasselbe bei dem Schmelzen vor dem Lebensluftstrome unter lebhaftem Funkensprü-

hen, da hingegen das reine Nickelmetall ruhig und mit grüner Flamme schmilzt. Lampadius a. a. O. S. 34.

c. Vom Kobolt.

§. 1187.

Nickel und Kobolt sind in der Natur fast beständige Gefährten, und es ist äußerst schwer, den Nickel ganz und gar vom Kobolt zu befreien. Dafs der Nickel noch Kobolt bei sich habe, kann man wahrnehmen 1) an der Farbe des Nickelvitrriols, die dann nicht rein und glänzend smaragdgrün ist, 2) daran, dafs das Nickeloxyd aus seiner Auflösung im gewässerten Ammonium durch Erwärmung niederfällt, worauf das Liquidum alle Farbe verliert, da hingegen das Kobolt-oxyd darin aufgelöset bleibt, und es röthlich macht.

§. 1188.

Die Scheidung beider Metalle hat große Schwierigkeit. Schwefelkali löset den Kobolt leichter auf als den Nickel, auch wird der Kobolt durch Verpuffen mit Salpeter leichter zerstört, als der Nickel. (S. oben §. 1182. Note.) Das bis izt bekannte wirksamste Mittel ist jedoch die KrySTALLISATION des Kobolts und Nickelsalzes mit Schwefelsäure und Ka-

indem das Koboltfalz leicht auflöslicher, das Nickelfalz schwerauflöslicher ist.

Proust bedient sich der Schwefelsäure und des Kali. Man löse den kobolthaltigen Nickel in Schwefelsäure auf, so dass die Säure etwas überschüssig ist, setze der Auflösung Kali zu, bis dieses anfängt, Oxyd zu fallen, so dass der Niederschlag nicht wieder aufgelöst wird, dampfe sie dann in gelinder Wärme ab, und lasse sie von Zeit zu Zeit abkühlen. So krySTALLISIRT sich zuerst ein Salz, das aus Schwefelsäure, Nickel und Kali besteht. Der Kobolt giebt zwar ein ähnliches dreifaches Salz, allein dieses ist viel leichtauflöslicher, so dass die ersten Anschüsse fast reines Nickelfalz sind, und die letzte Mutterlauge nur noch Kobolt enthält. Die Scheidung lässt sich durch dieses Mittel, wie in allen ähnlichen Fällen, desto leichter bewirken, mit je größerer Quantität man arbeitet.

Hermstadt und Richter gebrauchen auf gleiche Weise Schwefelsäure und Ammonium. Das letztere kommt zwar theurer, als das Kali, allein man gelangt dagegen leichter zum Zwecke, und hat nicht so oft wiederholte Abdampfungen nöthig. *Gehlen's n. Journal der Chemie.* III. 4. S. 446.

Thenard schied das Nickeloxyd vom Koboltoxyd durch Ammonium, nachdem er sie durch Calx muriatica oxydata stark oxydirt, indem er vorher durch Versuche gefunden hatte, dass der bis zum Maximum oxydirte Kobolt im Ammonium unauflöslich sey. Dadurch

wurde auch das im Ammonium nicht auflösliche Eisenoxyd abgeschieden. Gehlen's *neues Journal der Chemie*. IV. 3. S. 281.

Nach Bucholz's Verluhen (*Beitrag zur Kenntniss des Nickels* in Gehlen's *n. Journal der Chemie*. II. 3. S. 301.) hat das (von Kobolt ganz) reine Nickeloxyd folgende Eigenschaften:

1) Bei der Auflösung des durch reines Kali aus Säuren gefällten Nickeloxys in mäßig starker Salzsäure darf sich, selbst bei Erwärmung, keine Spur von oxydirter Salzsäure entwickeln.

2) Die gesättigte Auflösung auf weisses Papier gestrichen und erhitzt darf sich nicht mehr oder weniger ins Grüne neigen, sondern muss mit reiner gelber, bei stärkerm Erhitzen braungelber, Farbe erscheinen, welche beim Erkalten nach und nach einer blassgrünen Platz macht.

3) In Salpetersäure aufgelöst und durch ätzendes Ammonium zur dreifachen Verbindung umgeändert, muss eine rein blaue, ganz ungetrübte, Flüssigkeit entstehen.

4) Eine Auflösung des Oxyds im Ammonium gegen das Licht gehalten, muss keinen Schein ins Violette zeigen, sondern rein blau, etwas ins Grüne fallend, seyn.

d. Vom Arsenik.

§. 1189.

Dass der Nickel, wie wohl aller von Natur, noch Arsenik halte, verrathen außer

D d d d d 3

der Sprödigkeit, und dem Mangel des Magnetismus, (den der Arsenik ganz vertilgt,) der Arsenikdampf, wenn man ihn, mit Kohlenstaub vermengt, röstet, der gelbe Niederschlag, den geschwefelter Wasserstoff aus seiner Auflösung in Säuren fället, der bräunliche Niederschlag (arseniksaures Silberoxyd), welchen Silbersalpeter, der weisse Niederschlag, (arseniksaures Bleioxyd,) welchen Bleisalpeter niederschlägt.

§. 1190.
Den Arsenik aus dem Nickel wegzuschaffen, dient das Rösten des zerstampften Nickels mit eingemengtem Kohlenstaube, wodurch der Arsenik verflüchtigt wird. Man muß aber dieses Verfahren mehrmals wiederholen, den durch die Röstung oxydirten Nickel mit schwarzem Flusse herstellen, wieder mit Kohlenstaub rösten u. s. w., bis eine kleine Quantität des in Säure aufgelöseten Nickels mit Schwefelwasserstoff nicht mehr Schwefelarsenik fallen läßt.

Nach Proust (S. 54.) fälle man aus der Nickelauflösung den Arsenik durch Schwefelwasserstoff, der den Nickel nicht fället.

Dreizehnter Abschnitt.

Der Kobolt.

1. Gewinnung.

§. 1191.

Da dieses Metall als Metall bis jetzt für das gemeine Leben wenig oder keine Brauchbarkeit hat, so benutzt man die Kobolterze im Großen nur auf das Oxyd und das daraus zu bereitende Glas. Die Gewinnung im Kleinen geschieht bei Erzen, die bloßes Kobaltoxyd enthalten, durch bloße Herstellung; bei dem Schwefelerze des Kobolts (Glanzkobolt) durch Röftung (XIII. 694.) und darauf folgende Herstellung (XIII. 689.).

Da das Kobaltoxyd schwer hergestellt wird, und das Kobaltmetall schwer fließt, so ist es nöthig das Oxyd mit Pech (der Hälfte seines Gewichts,) Flußspath (dem dreifachen seines Gewichts,) und gebranntem Borax (dem gleichen seines Gewichts) zu vermengen, dann dasselbe in einer mit Kohlenstaub und Gummi ausgefüllten Probirtute zu schmelzen. Lampadius nimmt 2 Th. Glas, $\frac{1}{2}$ Kalkerde, $\frac{1}{2}$ Thonerde und wenig Leinöl. *Chem. Abhandl. II. S. 219.*

Klaproth röftete den Glanzkobolt von Tunaberg 200 Gran mit 100 Gran Kohlenstaub,

und wiederholte diese Röftung noch zweimal, jedesmal mit 50 Gran Kohlenstaub, worauf er weiter keine Spur von verdampfenden Arsenik gab. *Unters. des Glanzkobolts von Tunaberg in f. Beitr. zur Unters. der Min. II. S. 506.*

§. 1192.

Allein der so gewonnene Kobolt hat noch beträchtlich viel Eisen, meist auch Arsenik, mancher auch noch Nickel bei sich. Es ist sehr schwer, ihn von allen diesen fremden Metallen ganz zu reinigen.

Buchholz (über die Eigensch. eines chemisch reinen Koboltkalkes und die vortheilhaftere Methode seiner Bereitung in f. Beiträgen zur Erweit. und Bericht. der Chemie. Heft I. 1. S. 1.) giebt folgende Methode an, reines Koboltoxyd darzustellen. Auf ein Pfund feine Zaffer giesse man 4 Unzen entwässerte Schwefelsäure, die man mit 4 bis 5mal soviel Wasser verdünnt hat, und lasse dieses Gemisch einige Tage lang im Sandbade digeriren. Die abgegossene Auflösung lasse man durch Abdampfen krySTALLISIREN, glühe die KrySTALLen in einem Kolben aus, und löse das auflöslich gebliebene wieder in Wasser auf. Durch abermaliges Abdampfen scheidet sich ein Theil des Eisens mit Arsenik als ein graues Pulver ab. Der wieder verdünnten Auflösung setze man, (um erst das Eisen zu fällen,) so lange Kali zu, bis etwas von der durchgeseihten Lauge durch blaues Kali rein apfelgrün, vom reinen Kali hell mohnblau, vom kohlen-

fauren Kali pfirsichblüthfarben gefällt, und von Galläpfeltinctur gar nicht mehr getrübt wird. Erwärmung erleichtert die Absonderung, indem sie die Wiederauflösung des etwa mit dem Eisen niedergefallenen Kobolts befördert. Man seihe nun die Auflösung von neuem durch, und fälle das gereinigte Kobaltoxyd als einen hellmohnblauen Niederschlag.

Um diesen auf Thonerde zu prüfen, digerire man einen Theil desselben mit reiner Kalilauge; wenn diese nachher bei der Sättigung mit Salzsäure Thonerde fallen läßt, so muß man den ganzen Niederschlag nach Verhältniß mit hinlänglicher Quantität Kalilauge von der Thonerde befreien. Das reine Oxyd, langsam getrocknet, ist locker und dunkelgrün, das bei starker Hitze getrocknete dichter und grünlich-schwarz. Ein Pfund Zaffer giebt 10 Drachmen.

Lampadius Methode, den Kobalt vom Arsenik und Eisen zu reinigen (*Samml. chem. Abhandl.* II. S. 217). Er vermengt 4 Unzen der feinsten käuflichen Smalte mit 2 Unzen Salpeter und 1 Unze Kohlenstaub, und läßt dieses Gemeng in einem glühenden hessischen Tiegel nach und nach verpuffen, wobei ein starker Arsenikgeruch aufsteigt. Die übrigbleibende schwarzgraue Masse behandelt er nochmals eben so. Den aus derselben mit schwarzem Flusse erhaltenen König (6 bis 7 Drachmen) mengt er mit 60 Gran Salpeter und eben so viel Manganesoxyd, und glüheth ihn in einem doppelten genau verklebten hessischen Tiegel eine halbe Stunde. Um den nun noch darin befindlichen Arsenikgehalt

wegzuschaffen, löset er den König in Königswasser auf, dampft die Auflösung zur Trockne ab, kocht die hier erhaltene Masse mit dem zehnfachen Gewicht Aetzlauge, und feihet die Auflösung (*Kali arsenicum*) durch. Auf dem Seihezeuge bleibt reines Kobaltoxyd.

2. Probirung der Kobolterze.

§. 1193.

Man erkennt die Gegenwart des Kobalts in Erzen, welche nach äusseren Kennzeichen Kobalt zu enthalten scheinen, leicht 1) daran, dass eine kleine Quantität des gerösteten und zerriebenen Erzes dem weissen Kieselglase eine blaue Farbe giebt, 2) daran, dass eine verdünnte Auflösung desselben in Salpetersäure mit Salmiak versetzt, eine grüne *sympathetische Tinte* giebt.

Man vergl. §§. 1202. 1206.

§. 1194.

Meist hat man bei der Prüfung der Kobolterze bloß den Zweck, zu erfahren, ob sie mehr oder weniger stark das Glas blau färben, und dann schmelzt man nur eine abgewogene Quantität eines im gehörigen Verhältnisse zum Kieselglase zusammengesetzten Gemengs von reinem Sande und gereinigter Pottasche mit einer abgewogenen Quantität des gerösteten Erzes zusammen, wiederholt

diese Probe in verschiedenen Behältnissen und vergleicht die Resultate mit den Resultaten anderer mit schon bekannten Erzen angestellter Versuche.

§. 1195.

Wenn aber die Absicht ist, genau die *Quantität* des in den Erzen enthaltenen Oxyds und des daraus zu bereitenden Metalls zu finden, so muß man im Kleinen alle die Scheidungsprocesse vornehmen, welche in den folg. §§. angegeben sind.

Nach Bergman (*de min. docimas. hum.* §. 14. *Opusc.* II. p. 444.) lasse man die Auflösung des Kobolterzes in Königswasser bis zur Trockne abdampfen, und ziehe aus dem Rückstande das Kobaltoxyd mit Essigsäure aus, (welche das Eisenoxyd liegen laßt.) Aus dieser Auflösung fälle man das Kobaltoxyd mit Kali carbonicum; es enthält, (wenn man annehmen dürfte, daß es reines Kobaltoxyd wäre,) in 160 Theilen 100 Theile Koboltmetall.

Besser ist, die Oxyde erst aus dem Königswasser mit Kali zu fällen, dann sie wohl auszuwaschen, zu trocknen und gelinde auszuglühen; darauf mit Essigsäure das Kobaltoxyd auszuziehen.

3. Scheidung von anderen Metallen.

a. Vom Arsenik.

§. 1196.

Diese Scheidung geschieht vorzüglich durch wiederholtes Rösten mit eingemeng-

tem *Kohlenstaube*, welches die Verflüchtigung des *Arseniks* befördert.

§. 1196. b.

Auf dem nassen Wege dient starke rauchende *Salpetersäure*. Sie löset, wenn man sie mit arsenikalischen Koblte digerirt, den Kobolt, auch je wärmer sie ist, desto mehr *Arsenik* auf: wie sie wieder erkaltet, setzt sie den *Arsenik* zum Theile in weissen krystallinischen Körnern ab. Auch der Schwefel bleibt dabei liegen; von diesem kann durch Kochen mit Wasser der *Arsenik* abgesondert werden. Aber bei dem Abdampfen der Koboltauflösung und abwechselndem Abkühlen setzt noch mit aufgelöseter *Arsenik* sich ab, und es ist nicht wohl möglich, auf diese Weise allen *Arsenik* abzuscheiden; es bleibt, auch in der sehr eingengten Auflösung, noch ein Theil *Arsenik* zurück.

Klaproth (a. a. O.) schied auf dem nassen Wege nur 45 Procent *Arsenikoxyd*, auf dem trocknen Wege 55 Procent metallischen *Arsenik* aus.

b. Vom *Wismuth*.

§. 1197.

Die Abscheidung des *Wismuths* wird dadurch sehr erleichtert, daß die Auflösung des *Wismuths* in *Salpetersäure* durch bloße Verdünnung mit *Wasser* das *Wismuthoxyd*

fallen läßt, (V. 1184.) die des Kobolts hingegen nicht. Man verdünne daher die in starker Salpetersäure gemachte Auflösung des wismuthhaltigen Kobolterzes mit der 30-fachen Quantität Wasser. Nachdem das Wismuthoxyd sich gesetzt hat, tröpfe man, um das noch übrige Wismuthoxyd (§. 1152.) auch zu fällen, so lange kohlenfaures Kali zu, als der Niederschlag weiß bleibt, indem man nach jedem Eintröpfeln die Lauge umschwenket. Sobald er ins Bläuliche fällt, höre man auf.

I. B. Richter über die neuern Gegenstände der Chemie. Breslau 1791. I. §. 47. S. 55.

c. Vom Eisen.

§. 1198.

Im Großen kennt die Chemie noch kein Mittel, diese Scheidung zu bewirken. Im Kleinen kann sie geschehen, indem man das aus der Auflösung in einer Säure mit Kali oder Ammoniak gefällte Oxyd mit liquidem Ammoniak übergießt, das aufgelösete abgießt, den Rückstand mit frischem Ammonium übergießt u. s. w. bis das letzte nicht mehr gefärbt wird. Dabei wird das Kobalt-Oxyd aufgelöset; das Eisenoxyd bleibt liegen.

Unvollkommener ist die Scheidung durch Salpetersäure, indem man über dem Oxyd zu wie-

derholtenmalen rauchende Salpetersäure abzieht, wodurch das Eisenoxyd durch starke Oxydation immer mehr in derselben Säure unauflöslich wird, obwohl das Kobaltoxyd darin auflöslich bleibt.

Fast gelingt dieses besser durch *Essigsäure*, wenn man das durch Abziehen der Salpetersäure darüber oder durch Fällung mit Kali, Auswaschung, Trocknung, wiederholte Befenchung, dann durch Ausglühen an der Luft bereitete Oxyd mit reiner Essigsäure begießt, welche das stark oxydirte Eisen nicht, aber den eben so stark oxydirten Kobalt noch auflöst.

Man kann mit der oben (§. 1192.) beschriebenen Bucholzischen Methode zu noch genauerer Reinigung vom Eisen diese Abscheidung durch Essigsäure verbinden, indem man sowohl das (etwa kobolthaltige) Eisenoxyd, als das (etwa eisenhaltige) Kobaltoxyd mit reiner Essigsäure digerirt. Richter *a. a. O.* §. 48. S. 34.

Nachher (*ebendaf.* VI. S. 210.) hat Hr. BS. Richter zur Abscheidung des Eisens aus der salpetersauren Auflösung ein wohlfeileres Mittel, nämlich *Kali arsenicum* empfohlen. Es schlägt das Eisen als *Ferricum arsenicum* mit gelbröthlichbrauner Farbe nieder.

d. Vom Nickel.

§. 1199.

Wenn man der Auflösung des Oxyds in reiner Schwefelsäure, welche etwas überschüssige Säure enthält, so lange Kali zusetzt, bis

dasselbe anfängt, Oxyd zu fällen, so entstehen dreifache Metallsalze, die aus Schwefelsäure, Oxyd und Kali bestehen. Das Nickelsalz ist schwerauflöslicher, das Kobaltsalz leichtauflöslicher. Man dampfe daher die Lauge gelinde ab, lasse sie abkühlen, bis Kry stallen entstehen; giesse von diesen die Mutterlauge ab, bringe diese durch Abdampfen und Abkühlen von neuem zur Kry stallisation u. s. w. So geben die ersteren Zuschüsse *Nickelsalz*, die letzteren *Kobaltsalz*. Der erste Anschufs wird beinahe reines Nickelsalz, der letzte beinahe reines Kobaltsalz seyn. Aus diesen schlage man das Oxyd nieder, und stelle es her.

S. oben beim Nickel §. 1182.

81. 2. *Richter's ältere Methode* (s. dessen *Schriften über die neuern Gegenstände der Chemie*. VI. S. 213.) gründet sich darauf, dass der Nickel aus den Säuren eher als der Kobalt gefället wird. Man löse den nickelhaltigen Kobalt in Salpetersäure auf und setze der Auflösung so lange Kali carbonicum zu, bis der hellgrüne Niederschlag anfängt, ins Violette zu spielen.

* * *

Tassaert Zerlegung des Kobalts von Tunaberg in Scherer's allgem. Journal der Chemie. III. 17. 555.

4. Zubereitungen aus dem Kobolt.

§. 1200.

Die Kobolterze werden in den *Blaufarbwerken*, um zu blauem Pigment verarbeitet zu werden, gepocht, dann in eigenen Oefen geröstet, bei denen gemeiniglich eine Vorrichtung zum Auffangen des Arseniks angebracht ist. (S. unten *Arsenik*.) Nach dem Rösten werden sie geseibt, und die Grobe nochmals geröstet.

§. 1201.

Zaffer, *Zaffra*, *Safflor*. Ist geröstetes Koboltoxyd mit zartem Sande oder gepochten Kieselsteinen vermengt. Es wird angefeuchtet in Tonnen geschlagen, und bei geringerer Töpferwaare, *Fayence*, *Coblenzer Geschirr* — zur blauen Glasur angewandt.

§. 1202.

Smalte. So nennt man das pepulverte blaue Glas, welches aus Koboltoxyd und Fritte zum Kieselglase (XII. 579.) bereitet wird. Sand (reiner Quarzsand), oder gepochte Kieselsteine (Ebendas.) und gereinigte Pottasche (4:3) werden im hölzernen *Mengekasten* mit mehr oder weniger gepochtem und gerösteten Kobolterze vermengt, dann in Glashäfen (XIII. 616.) geschüttet, die vorher im *Abwär-*

wärmeofen glühend gemacht sind und im Schmelzofen geschmolzen, bis alles völlig fließt und gleichmässig blau gefärbt ist. Das fließende Glas wird aus den glühenden Tiegeln durch die Schöpflöcher oder Fenster des (XII. 598.) Ofens mit eisernen Kellen herausgeschöpft, und in Fässer gestürzt, die mit kaltem Wasser gefüllt sind.

§. 1203.

Das blaue Glas (§. 1202.) wird gepocht, gesiebt und gemahlen, so dass es sehr fein wird. Dann wird es geschlämmt (VIII. 17). In ein mit Wasser hinlänglich angefülltes Fafs wird die gemahlene Smalte (*Blaufarbe*) durch ein Sieb geschüttet und umgerührt. Nachdem das gröbere sich gesetzt, wird das noch schwebende mit dem über dem Bodensatze stehenden Wasser (die trübe Brühe) in ein zweites Fafs abgelassen. Nachdem in diesem wieder ein Bodensatz entstanden, wird abermals die trübe Brühe in ein drittes Fafs abgelassen. Aus diesem eben so in ein viertes. Darauf wird in das erste Fafs wiederum neue Blaufarbe geschüttet, und so fortgefahen. Auf diese Weise erhält man Bodensätze von verschiedener *Feinheit*. Nachdem sie sich gesetzt haben, das Wasser abgelassen ist, und

Eeeee

sie eine teigartige Consistenz angenommen haben, sticht man sie stückweise heraus, trocknet sie, zerreibt sie und siebt sie nochmals.

Man unterscheidet diese in Rücksicht der Feinheit verschiedenen Sorten im Handel mit dem Namen: *Ordinair* (O.), *Mittel* (M.), *Fein* (F.) und *Feinsles* (F. F.)

§. 1204.

Die Bodensätze von gleicher Feinheit unterscheiden sich dann wieder durch verschiedene Höhe ihrer *Farbe*, je nachdem einer gewissen Quantität Fritte eine grössere oder kleinere Quantität Kobaltoxyd ist zugesetzt worden.

Man unterscheidet diese in Rücksicht der Farbe verschiedenen Sorten durch die Namen: *Hoch* (H.), (das höchste Blau wird *Königsblau* genannt.) *Couleur* (C.) und *Eschel* (E.). Letzteres ist das blasseste.

Auf diese Weise hat man:

O. H. M. H. F. H. F. F. H.

O. C. M. C. F. C. F. F. C.

O. E. M. E. F. E. F. F. E.

§. 1205.

Bei dem Schmelzen des Koboltglases erzeugt sich sogenannte *Speise*, d. h. Metall, (durch etwa hineingefallne Kohlentheilchen, oder brennbare Materien aus der Glasfritte hergestellt,) welches meist aus Kobolt, Nik-

kel und Eisen besteht. Diese läßt man besonders in runde eiserne mit Lehm und Wasser ausgestrichne Formen laufen und sammelt sie. Meist ist diese Speise wenig oder gar nicht zu brauchen: selten kann man sie auf Silber benutzen.

Mit noch einmal so viel Messing und halb so viel Arsenik geschmolzen soll sie ein schönes Metall zu sogenannten *Stahlspiegeln* (§. 944.) geben. Rinman *Gesch. des Eisens*. I. S. 33.

*

*

*

Cadmiologia oder Geschichte des Farbenkobolts von Joh. Gottl. Lehmann. Königsberg. I. II. 1761-1766. 8. Fr. Kupff *Beiträge zur Geschichte des Kobolts, Koboltbergbaus und der Blaufarbenwerke*. Breslau 1792. 8.

§. 1206.

Grüne sympathetische Tinte. Es giebt mancherlei sogenannte sympathetische Tinten (s. unten in der *Chromurgie*), d. h. Flüssigkeiten, welche auf Papier gestrichen keine Farbe zeigen, bis eine gewisse Veränderung, die bei den verschiedenen sympathetischen Tinten sehr verschieden seyn kann, mit ihnen vorgenommen wird. Die bekannteste und gebräuchlichste derselben ist eine Auflösung von Kobolt in *Königswasser*, welche, wenn man damit auf Papier geschrieben hat, unsichtbar ist, aber grün erscheint, wenn

man das Papier gelinde erwärmt. Nach der Erkaltung verschwindet die Schrift allmählig wieder, und kommt durch wiederholte Erwärmung wieder zum Vorschein. Dieses beruhet darauf, daß das salzsaure Kobolt Salz, wenn es trocken wird, seine natürliche grüne Farbe zeigt; wenn es aber noch feucht ist, oder aus der Luft Feuchtigkeit wieder angezogen hat, seine Farbe durch die Verdünnung so geschwächt wird, daß sie in sehr dünnen Streifen, wie bei einer Schrift, nicht gesehen wird.

Je reiner der Kobolt ist, desto besser wird die daraus zu bereitende sympathetische Tinte; indessen erfolgt die Wirkung immer merklich genug, wenn auch der Kobolt Eisen, Nickel und Arsenik hält. So kann man sie aus geröstetem schwarzen Erdkobolt bereiten.

Die Auflösung muß, damit sie das Papier nicht angreife, hinlänglich verdünnt seyn. Auch ist Königswasser aus Salpetersäure und Salzsäure zu scharf; man löse in Scheidewasser mit Hülfe gelinder Wärme soviel Kobolt auf, bis es gesättigt ist, verdünne die Auflösung mit 24 Theilen Wasser, seihe sie durch und setze dann auf 5 Theile Scheidewasser einen Theil Kochsalz zu.

Die Erscheinung der Schrift bewirkt man; indem man das Papier über ein schwaches Kohlf Feuer hält, oder auf einen warmen Ofen legt. Man muß sich aber sehr hüten, das Papier nicht

zu stark zu erhitzen, nicht allein, damit es nicht gelb werde, sondern auch, damit nicht das Koboltfalz zerfetzt werde. Wenn dieses geschieht, so wird die Schrift bräunlich und verschwindet dann nicht wieder.

Man kann, da es hier bloß aufs Austrocknen ankommt, die Schrift auch dadurch sichtbar machen, daß man sie in einer Flasche aufhängt, in welche man (etwa den 20sten Theil ihres Kubikinhalts) ungelöschten noch nicht zerfallenen *Kalk* geschüttet hat. Dieser trocknet die Luft aus, welche sodann dem Koboltfalze die Feuchtigkeit entzieht. Man muß aber die Mündung der Flasche wohl verschließen. *Bergman de attractionib. elect. §. 66. Opusc. III. p. 463.*

Suite d'expériences nouvelles sur l'encre sympathique de Mr. Hellot par Mr. Cadet in den Mem. présentés. III. p. 623.

§. 1207.

Eine andere Art sympathetischer Tinte, deren Schriftzüge *blau* erscheinen, wird aus Kobolt mit Essigsäure gemacht.

Man übergieße 1 Theil gereinigten Koboltoxyds mit 16 Theilen destillirten Weinessigs, in einer Retorte, digerire diesen damit einige Stunden im Sandbade und koche ihn dann so lange, bis nur 4 Theile der Säure übrig bleiben. Darauf seihe man die rosenrothe Auflösung durch, setze soviel Kochsalz zu, als den vierten Theil des angewandten Koboltoxyds beträgt, und lasse dieses in der Wärme auflösen.

Die damit gemachten Schriftzüge verschwinden in der Kälte, und erscheinen in der Wärme blau. Wenn man der Auflösung noch etwas weniges Kochsalz zusetzt, so wird auch die Auflösung in der Wärme blau und in der Kälte wieder röthlich.

Ilsemann's Versuche über eine blaue sympathetische Tinte aus Kobolt in Crell's chem. Annalen. 1785. II. S. 25.

§. 1208.

Die schönste blaue sympathetische Tinte aus Kobolt giebt die Fettsäure.

Richter über die n. Gegenstände der Chemie. §. 49. S. 33.

§. 1209.

Koboltgrün, Rinman's grüne Farbe. Ist ein Niederschlag aus einer mit Zink versetzten Auflösung des Kobolts in Königswasser, durch Kali gefället, nachher geglühet. Die Farbe hält sich vortreflich an der Luft und im Sonnenscheine, und kann mit Gummiwasser als Wasserfarbe, mit Terpentin- und Leinöl als Oelfarbe gebraucht werden.

Man löse 1 Pfund reines fein zerriebenes Kobolt-
erz in einer hinreichenden Quantität ($8\frac{1}{2}$ Pfunden) Scheidewassers auf. Dieser Auflösung setze man erst eine gesättigte Auflösung von einem Pfunde Kochsalz in kaltem Wasser zu, erwärme sie dann und setze ihr so lange kleine Quantitäten Zinkoxyd (weisses Nichts von Messing-

hütten) zu, bis sie nicht mehr damit aufbrauset. Man seihe die Auflösung durch, giesse etwa die funfzehnfache Quantität reinen Wassers zu und tröpfe dann eine Auflösung von gereinigter Pottasche so lange hinein, als noch ein röthlicher Niederschlag sich zeigt, (dabei muß die Auflösung in der Wärme stehen und von Zeit zu Zeit der Niederschlag sich setzen, damit man sehen könne, ob noch etwas gefällt wird.) Den röthlichen Niederschlag wasche man aus, trockne ihn auf gebrannten thönernen Platten und glühe ihn in feuerfesten steingutenen (oder anderen thönernen nicht mit Glasur überzogenen) Gefäßen, worauf er, wenn die Gefäße nur braunroth glühen, hellgrün, wenn sie aber weiß glühen, dunkelgrün wird.

Wenn man statt des Zinkoxyds eine Auflösung von Zink in Salpetersäure anwendet, so wird die Farbe schöner und man hat es mehr in seiner Gewalt, die Nüance zu bestimmen. Von 2 Loth Zink, in ($10\frac{1}{2}$ Loth) Scheidewasser aufgelöst, gegen 1 Loth Kobolt bekommt man dunkelgrün; von 4 Loth Zink eine mittlere Nüance, von mehr Zink hellgrün.

Swen Rinman von einer grünen Mahlerfarbe aus dem Kobolte aus den neuen schwed. Abhandlungen, 1780. I. S. 163. übers. in Crell's n. Entd. VIII, S. 69. Versuche mit norwegischem Kobolt, um daraus die Rinmannische grüne Mahlerfarbe zu bereiten in Crell's chem. Annalen. 1794. II. S. 106.

Koboltblau (vorzugsweise sogenanntes *Bleu mineral*), eine sehr schöne und dauerhafte Mahlerfarbe, welche in Oel- und Wasserfarbe die Stelle des Ultramarins (d. i. fein zerriebenen Lapislazuli) ersetzen kann. Wird bereitet, indem man arseniksaures oder phosphorsaures Kobaltoxyd mit reiner aus Alaun bereiteter Thonerde genau vermengt ausglühet.

S. Thenard über die Bereitung einer blauen Farbe aus Kobolt, die eben so schön ist, wie Ultramarin. Aus dem *Journal des Mines*. Tom. 15. Brumaire 12. Nro. 86. p. 128. überf. in Gehlen's *neuem Journal der Chemie*. II. 5. S. 506. Das Kobaltoxyd muß frei von Eisen seyn, wenn die Farbe rein blau werden soll. Das phosphorsaure Kobaltoxyd giebt ein noch schöneres Blau, als das arseniksaure. Andere Erden, außer der Thonerde, taugen als Zusatz nicht. Die besten Verhältnisse sind beim arseniksauren K. gegen 1 Theil, 1 bis 2 Thonerde; beim phosphorsauren gegen 1 Theil, 2 bis 3 Thonerde.

Bei gleichen Theilen der Ingredienzen muß man das Gemeng kirschroth glühen lassen: bei größerem Verhältniß an Thonerde muß das Feuer stärker seyn, doch darf man es auch nicht zu heftig machen, weil die Farbe sonst weniger lebhaft und glänzend seyn würde.

Um das arseniksaure Kobaltoxyd zu verfertigen, löset er das schon Arsenik (und Schwe-

fel) enthaltende Kobolterz (wie das von Tunaberg) durch Salpetersäure in schwefelsaures und arseniksaures Eisenoxyd und Kobaltoxyd um. Die Flüssigkeit wird durchgeseiht und mit verdünnter Kalilauge das arseniksaure Eisenoxyd in weissen Flocken gefällt, (bis der Niederschlag anfängt röthlich zu werden.) Die Flüssigkeit wird sodann geseiht und mit derselben Lauge das arseniksaure Kobaltoxyd schön rosenroth gefällt.

Zur Bereitung des *phosphorsauren Kobaltoxyds* schafft er erst den Arsenik durch langes Rösten (XIII. 698.) weg. Dann behandelt er das übrige Erz mit Salpetersäure; das Eisen bleibt als Oxyd liegen, und kann durch ein Filtrum abgefondert werden. Nach Wegschaffung der überflüssigen Säure durch Abdampfung schlägt er mit *Natrum phosphoricum phosphorsaures Kobaltoxyd* nieder, welcher in dunkelvioletten Flocken fällt.

Vierzehnter Abschnitt.

Der Arsenik.

1. Gewinnung.

§. 1211.

Man findet das Arsenikmetall *gediegen* (V. 1311.) Um es aus dem Arsenikoxyde oder weissen Arsenik zu bereiten, vermenge

man ihn mit gleichviel schwarzem Flusse, und sublimire ihn dann aus einer gläsernen Retorte, die in einem Schmelztiegel mit Sand umgeben liegt, indem man erst gelindere, nachher stärkere, endlich Weißglühehitze giebt. Wenn er bei der ersten Sublimation noch nicht völlig metallisch ist, so muss man, um ihn völlig herzustellen, ihn nochmals, mit weniger schwarzem Flusse beschickt, sublimiren.

Brandt hat Baumöl zur Herstellung empfohlen: es ist aber nicht so gut, erstlich, weil die schmierige Masse nicht leicht in die Retorte geht, und dann, weil das Oel sehr viel Russ giebt, der den sublimirten Arsenik verunreinigt.

§. 1212.

Das Arsenikoxyd (der *weisse Arsenik*) wird aus den arsenikalischen Erzen, meist aus den Kobolterzen gewonnen, indem man sie durch Rösten vom Arsenik befreit (§. 1200.) und den Arsenikdunst sammet. Dazu dienen eigene Oefen, aus deren Rauchfange ein langer Kanal (*Giftfang*) ausgeht, in welchem der Arsenikdunst sich sammet, erkaltet und fest wird. Aus diesem Giftfange wird der Arsenik von Zeit zu Zeit ausgekehrt.

Der *Röstheerd* des Ofens, welcher den *Feuerheerd* unter sich hat, von welchem durch eine Oeff-

nung die Flamme auf den Röstheerd spielt, ist mit einem *Dache* überwölbt. Eine grosse Oeffnung in der hintern der den Röstheerd umgebenden Wände führt in den (4' bis 5' weiten) *Gistfang*, welcher sich in horizontaler Richtung eine lange (300', besser gegen 400') Strecke weit ins Feld erstreckt, und endlich sich in eine senkrecht aufwärts gehende Zugröhre endiget. An dem böhmischen Ofen ist der ganze Gistfang von Steinen und gerade; an dem sächsischen aber ist der dem Ofen nähere Theil von Steinen, der vom Ofen entferntere von Holz, und geht (welches viel zweckmässiger ist,) im Zickzack fort, so dass der erste Theil (80') nach einer Richtung (z. E. nordwärts), der zweite (80') nach einer mit dieser einen Winkel machenden (z. E. ostwärts), der dritte (80') wieder nach der ersten, und der vierte (160') wieder nach der zweiten Richtung fortgeht. Der sächsische ruhet auf Säulen, und hat in jeder Abtheilung eine Thür, zu welcher die Auskehrer hinein- und heraus steigen, welches viel bequemer ist, als wenn, wie bei dem böhmischen, die Auskehrer durch die ganze Länge des Gistfangs hindurchkriechen müssen.

§. 1213.

Da der aus den Gistfängen ausgekehrte Arsenik mehligt und stäubend ist, und daher nicht ohne grossen Nachtheil für die Gesundheit verpackt und versandt werden kann, so wird er vorher durch *Sublimation* in eine *derbe Masse* verwandelt. Dieses geschieht in

eisernen walzenförmigen Gefäßen, deren jedes mit einem konischen Hute bedeckt ist, der oben ein wenig abgekürzt ist, und daselbst zum Ausgange der Luft eine kleine runde Oeffnung hat. Damit nicht leicht Arsenikdunst aus ihr entweiche, ist sie während der Sublimation mit einem Ziegelsteine bedeckt. Mehrere solcher Sublimirgefäße stehen in einer Feuergasse eines länglichten Windofens: die Hüte ragen oben frei heraus.

2. Probirung der Arsenikerze.

§. 1214.

Dass ein Erz Arsenik enthalte, offenbart sich

- 1) durch den knoblauchartigen Geruch, welchen es von sich giebt, wenn es geröstet, oder auch nur auf glühende Kohlen oder in einen glühenden Schmelztiegel gestreuet wird.
- 2) Wenn man es fein zerrieben in einem langhalsigen Kolben oder einer Retorte glüheth, worauf der Arsenik sich heraus sublimirt.
- 3) Durch gewisse Reagentien, indem man den erhaltenen Sublimat mit Wasser kocht, und diese Reagentien der durchgeseihten Auflösung zusetzt.

a) Wasser mit geschwefeltem Wasserstoff gesättigt, welches den Arsenik als Arsenicum hydrofulphuratum gelb,

b) Auflösung des Kupferessigsalzes, welches den Arsenik als Arsenikkupfer grün niederschlägt.

§. 1215.

Um die Quantität des in einem arsenikalischen Erze enthaltenen Arseniks zu schätzen, muß man dasselbe 1) auf einem Calcinirscherben unter der Muffel so lange rösten, bis es nichts mehr am Gewichte verliert, und den Gewichtsverlust bemerken, 2) die gleiche Quantität in einem langhalsigen Kolben mit aufgesetztem Helme einer Sublimation aussetzen, nachher den obern Theil des Kolbens, in welchem der Arsenik sich angesetzt hat, behutsam absprengen, den Arsenik abkratzen und wägen. Damit aber aller Arsenik, soviel als möglich, dabei heraus sublimirt werde, muß man, (da gelinde Hitze dazu nicht hinreicht, und ein Erz, welches viel Arsenik hält, in starker Glühhitze in Fluß kommen könnte,) den Proceß in zweimalen verrichten: nämlich das erstemal nur schwächere Glühhitze geben (den Kolben in einen mit Sand umgebenen Schmelztiegel setzen); den

Rückstand davon einer zweiten Sublimation aussetzen, dabei stärkere Glühhitze geben (den Kolben bloß beschlagen und unmittelbar ins freie Feuer stellen); von beiden Processen die Sublimate sammeln und wägen.

3. *Mischung mit anderen Metallen.*

Das allgemeine davon siehe in der Theorie. V. 1077.

a. mit *Platina*.

S. oben XIII. 810.

b. mit *Kupfer*.

S. oben in diesem Hefte §. 955.

4. *Scheidung von anderen Metallen.*

§. 1216.

Diese geschieht, indem man dieselben lange genug, anfangs gelinder, nachher stärker, erhitzt. Wenn es spröde Metalle sind, oder bei dehnbaren wegen des reichlicheren Arsenikgehalts doch das Gemisch spröde ist, so lassen sie sich zu Pulver zerstoßen, und dann ist es sehr wirksam zur Abscheidung des Arseniks, das Metallpulver mit (dem achten Theile seines Gewichts) *Kohlenstaub* zu vermengen, dann dasselbe unter stetem Hin- und Herrühren zu rösten, und diese Röstung einigemal zu wiederholen. Der Arsenik entweicht als metallischer Dunst.

5. Zubereitungen aus dem Arsenik.

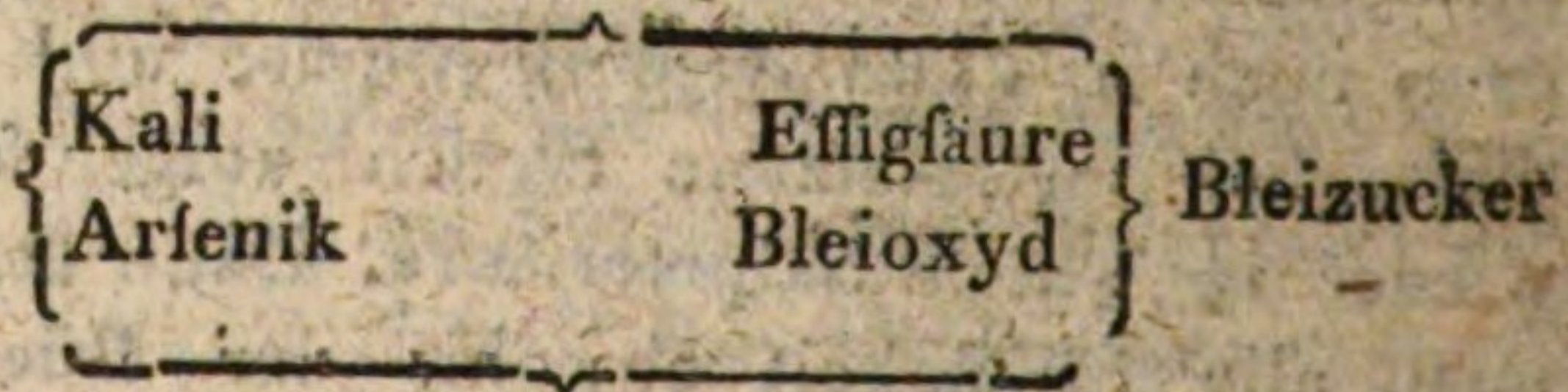
§. 1217.

Arseniksäure (*Acidum Arsenici, Arsenicum*). Wird aus dem weissen Arsenik (*Arsenicum*) gemacht, indem man diesen mit mehr Oxygene begabt.

Dies geschieht nach Scheele's Erfindung (vom Arsenik und dessen Säure in den Schwed. Abh. 1775. XXXVI. S. 263. übersetzt in Crell's n. Entd. III. S. 125.) durch Königswasser, nämlich durch die darin enthaltene oxydirte Salzsäure. Um die zu heftige Wirkung des schon vollendeten Königswassers zu mässigen, löse man den weissen Arsenik (2 Theile) erst in (7 Theilen) mässig starker (gemeiner) Salzsäure mit Hülfe der Siedhitze auf, und setze zu der noch heissen Auflösung allmählig $3\frac{1}{2}$ Theil entwässerte Salpetersäure, wobei viel salpeterhalbsaures Gas verbunden wird. Man setze das Sieden fort, bis keine rothe Dämpfe mehr erscheinen, setze dann noch 1 Theil Arsenik hinzu, und wenn dieses bei fortgesetztem Sieden aufgelöst ist, wieder $1\frac{1}{2}$ Theile Salpetersäure. Dann destillire man alle Flüssigkeit ab, bis der Rückstand trocken ist, und verstärke das Feuer am Ende, bis der Boden der Retorte gelinde glühet. Der zurückbleibende weisse Salzklumpen ist die Arseniksäure.

Richter hat eine andere Methode (leichte und wohlfeile Art die Arseniksäure in der höchsten Reinigkeit darzustellen in f. Schr. über die neuen

Gegenstände der Chemie. (I.) Breslau 1791. 8. §. 50. S. 33.) erfunden, deren Vorzüge vor jener ich aus Mangel an Erfahrung darüber nicht zu beurtheilen wage, wiewohl es mir zweifelhaft ist, ob. der weisse Arsenik dabei hinlänglich oxydirt werde, und nicht Verunreinigung mit Blei zu befürchten sey. Man mische gleiche Theile weissen Arsenik und Salpeter, beide fein zerrieben, zusammen und destillire aus einer Retorte die Salpetersäure ab (V. 1298.). Nachdem der Boden der Kapelle etwa eine Stunde geglühet hat, lasse man das Feuer abgehen: aus der erkalteten Retorte schütte man die obere lockere leicht zerbrechliche Schicht des Rückstandes, welche weisser Arsenik ist, heraus. Die untere fester sitzende Schicht ist *arsenikalisches Mittelsalz* (V. ebend.); diese löse man in hinein gegossenem Wasser auf. In die Auflösung giesse man eine klare Auflösung von reinem *Bleizucker*, so lange, als noch ein Niederschlag erfolgt. Dieser Niederschlag ist *arseniksaures Bleisalz*.



Arseniksaures Bleioxyd

Ohne die Flüssigkeit von dem Niederschlage abzugießen, setze man ($\frac{1}{3}$ der angewandten Quantität des *Bleizuckers*) entwässerte Schwefelsäure zu. Diese verwandelt das *arseniksaure Bleioxyd* in *Bleivitriol*, der nun schneller zu Boden sinkt; die *Arseniksaure* geht in das Wasser

fer über. Man giesse die klare Flüssigkeit ab, wasche den Rückstand aus, seihe das Abwaschwasser ab, giesse es zur ersten abgegossenen Flüssigkeit und dampfe alles (in einer Retorte) ab, bis das Ganze dicklich und bräunlich aussieht. Dieses giesse man dann in einen schicklichen Kolben (Phiole), setze diesen, den Bauch ganz mit Sand umgeben, in einen Schmelztiegel, so dass der Hals herausragt, und vor der Hitze geschützt ist, und gebe allmählig so starke Hitze, dass die ganze Masse glühet.

Bei beiden Methoden muss man denjenigen Theil der festen Säure, welcher vom Glase sich losmachen lässt, sogleich in trockenen wohl zu verschliessenden Gläsern aufbewahren, damit es nicht zerfließe. Das übrige muss man vom Glase mit Wasser auflösen und als liquide Säure aufbewahren.

§. 1218.

Gelber Arsenik oder *Operment* (*Auripigmentum*) und *rother Arsenik* (*Sandaraca*) (V. 1305.) Beide können aus *weisssem Arsenik* und *Schwefel* bereitet werden, indem man diese fein zerrieben mit einander mengt, dann in einem Kolben, wie bei der Bereitung des Zinnobers geschieht, (XIII. 908.) sublimirt. Zur Bereitung des gelben Arseniks nimmt man weniger Schwefel, etwa den siebenten Theil des Arseniks, zur Bereitung des rothen mehr Schwefel, etwa den vierten Theil des

Fffff

Arseniks. Ein Theil des Schwefels wird verwandt, dem Arsenik einen Theil des Oxygens zu entziehen: daher wird etwas schwefligsaures Gas erzeugt, für dessen Ausgang man bei der losen Verschließung des Kolbens sorgen muß. Leichter erfolgt die Vermischung und ohne Entstehung von schweflichter Säure, wenn man Arsenikmetall anwendet.

§. 1219.

Im Großen nimmt man zu dieser Bereitung nicht weissen Arsenik, sondern arsenikalische Erze, deren übriger Metallgehalt so beschaffen ist, daß sie nicht vortheilhaft auf andre Weise benutzt werden können. Oft enthalten sie selbst schon Schwefel: durch Versuche im Kleinen untersucht man erst, ob sie davon genug enthalten, oder ob, und wie viel ihnen noch Schwefel zugesetzt werden muß.

Das Operment ist in der Malerei als Wasser- und Oelfarbe sehr brauchbar: das beste, fein gemahlen, heisst im Handel *Königsgelb*.

§. 1220.

Arsenikgrün, Scheelisches Grün. Ein als sehr dauerhafte grüne Mahlerfarbe in Wasser und Oel sehr brauchbares, Arsenik und Kupfer haltendes Oxyd, welches aus der Auf-

lösung des Kupfervitriols durch weissen Arsenik und Kali gefällt wird.

Man löse 2 Pfund blauen Vitriol in einem kupfernen Kessel in 12 Pfunden Wasser mit Hülfe der Wärme auf. Ferner löse man 2 Pfund gereinigte Pottasche und 11 Unzen gepulverten weissen Arsenik in einem gläsernen Gefasse in 4 Pfund destillirtem oder reinem Regenwasser auf, und giesse die durchgeseihten Auflösungen zusammen. Wegen des entstehenden Aufbrauens muss die Mischung nach und nach und in einem hinlänglich weiten Gefasse geschehen.

Bergman de Arsenico. §. 11. Opusc. II. pag. 307.

Fünfzehnter Abschnitt.

Das Magnesium.

1. Gewinnung.

§. 1221.

Da das Metall des Magnesiums bis jetzt keine Brauchbarkeit hat, weil es spröde ist, und sich so äusserst leicht oxydirt, und dabei seine Herstellung wegen seiner grossen Strengflüssigkeit Schwierigkeiten hat, so ist seine Herstellung bis jetzt nur im Kleinen geschehen.

Ffffff 2

S. oben V. 1312. Note. Winterl (resp. Kaim de metallis dubiis. Vienn. 1770.) hat vielleicht zu allererst diese Herstellung gemacht. S. Gehlen's n. Journal der Chemie. II. 3. 357.

Die Herstellung geschieht nach Hielm (Versuche, aus dem Braunsteine den Braunsteinkönig zu erhalten, in den neuen schwed. Abhandlungen. 1785. 2. Quart S. 141. übersetzt in Crell's chem. Annalen. 1787. I. S. 158.) auf folgende Weise. Man füttere einen Schmelztiegel mit Kohlenstaube aus, der mit etwas wenigem feinen Thone vermengt und mit Wasser (besser mit Schleim von arabischen Gummi) angeknetet ist. In diesen Tiegel lege man ($\frac{1}{2}$ Loth) fein zerriebenes Magnesium (Braunstein), den man mit etwas (etwa $\frac{1}{2}$ Quentchen) Kohlenstaub vermengt und mit Oel angefeuchtet hat. Man bringe den Tiegel zwischen Kohlen zum Glühen und erhalte ihn in Weißglühhitze ungefähr eine Stunde lang.

Rinman (Gesch. des Eisens. II. S. 6.) erinnert, daß man das Magnesium vorher ausglühen müsse. Dieses ist deswegen nöthig, damit erst dasjenige Oxygene weggehe, welches durch bloßes Ausglühen herausgetrieben werden kann, und nicht unnützer Weise einen Theil des Kohlenstoffes oxydire.

2. Scheidung von anderen Metallen.

Vom Eisen.

§. 1222.

Das Magnesiumoxyd vom Eisenoxyd zu befreien, haben die Chemiker verschiedene

Methoden empfohlen, die jedoch nur im Kleinen anzuwenden sind.

1) Man löse dasselbe mit Hülfe der Wärme in Schwefelsäure auf; dann setze man der durchgeseihten Auflösung Kali tartaricum zu, und stelle sie in die Wärme. Dieses fället das Magnesiumoxyd als *Magnesium tartaricum*, hingegen bleibt das zugleich zu *Ferrosium tartaricum* werdende Eisenoxyd aufgelöst. Nachdem jenes als ein weisser Niederschlag sich gesetzt hat, prüfe man einen klar abgegossenen Theil der Lauge, ob derselbe auf neu zugegebenes Kali tartaricum und Erwärmung noch etwas fallen läßt. So lange dies geschieht, muß der ganzen Lauge noch Kali tartaricum zugesetzt werden. Die Lauge wird dann abgedampft, bis das entstandene Kali sulphuricum anfängt sich zu krySTALLISIREN. Dann wasche man den Bodensatz mit nicht zu vielem Wasser aus. Durch Glühen kann man die Weinsäure zerstören.

Richter's Scheidung des Braunsteins vom Eisen.

In f. Schr. über die neuern Gegenstände der Chemie.

I. S. 32. §. 43.

2) Man vermenge das Magnesiumoxyd mit dem vierten Theile seines Gewichts Eisenvitriol, und setze das Gemeng eine Vier-

Effff 3.

theilstunde lang einem starken Glühfeuer aus. Ein Theil der Schwefelsäure verflüchtigt sich, der übrige geht ganz an das Magnesiumoxyd, so daß, wenn man die Masse auslaugt, man bloß Magnesium sulphuricum erhält, aus welchem Blutlaugensalz einen reinen rosenrothen Niederschlag fället.

Fischer Zersetzung des schwefelsauren Eisens und Kupfers durch Magnesiumkalk. In Scherer's allg. Journal der Chemie. V. 28. S. 555.

3) Die beste Methode scheint diejenige zu seyn, das Metalloxyd in Salzsäure aufzulösen, sodann bernsteinsaures Ammoniak zuzusetzen, welches das Eisen als bernsteinsaures Eisenoxyd fället, das Magnesium hingegen aufgelöst läßt.

Wir haben die Erfindung dieser Methode dem Herrn Gehlen zu danken. S. Klaproth's Beitr. zur Kenntn. der Mineralkörper. III. S. 63. 516. Bucholz Beitrag zur chem. Zerlegungskunst in Gehlen's Journal der Chemie. II. 5. 515. Es muß aber, wenn die Scheidung gelingen, also alles Eisen fallen soll, das Eisen sich im höchstoxydirten Zustande in der Auflösung befinden, und dieselbe keine überschüssige Säure enthalten.

Sechzehnter Abschnitt.

Die Molybdaena.

Von der Herstellung des Molybdänmetalls 1. in
der Theorie V. §. 1419.

Zubereitung daraus.

§. 1223.

Molybdänsäure. (V. 1409).

Eine beliebige Menge Molybdaena sondere man vom anhangenden Gesteine genau ab, pulvere sie aufs feinste und schütte sie in eine Retorte, so dafs höchstens der vierte Theil derselben angefüllet wird. Man gieße dazu so viel rauchende Salpetersäure, als die Molybdaena beträgt, mit gleichviel Wasser verdünnt, in die Retorte nach und nach, jedesmal das Aufbrausen abwartend. Man destillire die Flüssigkeit bis zur Trockne ab: auf den Rückstand gieße man abermals so viel Salpetersäure und verfare eben so. Dieses Behandeln mit Salpetersäure ist nur so lange zu wiederholen, bis der Rückstand in der neuen Salpetersäure grösstentheils aufgelöset wird. Allemahl ist zuletzt vom Rückstande die Säure bis zur Trockne abzuziehen. Man kann sie sodann in Wasser auflösen, und als liquide Säure in gläsernen Flaschen aufbewahren.

Molybdänblau (*Richter's blauer Carmin*). Ist ein aus Molybdänsäure, mit Kali gesättigt, durch salzsaures Zinn gemachter Niederschlag. Dieser ist, indem die Salzsäure mit dem Kali sich verbindet, molybdänsaures Zinnoxid.

Man sättige gewässerte Molybdänsäure (§. 1223.) mit Kali. Sodann löse man Zinn in starker Salzsäure auf, so daß die Oxydation der Auflösung (durch langsames Eintragen, loses Verschließen der Gefäße, mäßige Temperatur) gehörig gemäßigt wird. Man verdünne die gesättigte Auflösung mit 5 bis 6 Theilen destillirten Wassers und lasse sie, zum Abklären, an einem kühlen Orte ruhig stehen.

A. Man verdünne eine Drachme der Auflösung des molybdänsauren Kali mit 7 Drachmen destillirten Wassers.

B. Man verdünne eben so viel der Zinnauf-
lösung mit 7 Drachmen destillirten Wassers.

Man tröpfe die Auflösung B. in die Auflösung A. Wie die blaue Farbe sich zeigt, warte man jedesmal bis der entstandene Niederschlag sich gesetzt hat. Wenn die Auflösung B in A keinen Niederschlag mehr zuwege bringt, so wäge man den Rest der letztern, und finde durch Subtraction die Quantität von B, welche gegen eine halbe Drachme von A nöthig war. Daraus ergiebt sich das Verhält-

nifs, in welchem man A und B zusammenzusetzen muß.

Nach diesem Verhältnisse gieße man zu einer grösseren Quantität von A eine bestimmte grössere Quantität von B, nachdem beide, damit der Niederschlag recht fein werde, gehörig mit (der 100fachen Quantität) Wassers verdünnt worden. Man lasse den blauen Niederschlag sich setzen, gieße die Flüssigkeit klar ab, wasche ihn aus und trockne ihn, so dafs er bei der ganzen Bearbeitung sehr reinlich behandelt wird.

I. B. Richter über die neuern Gegenstände der Chemie. II. Bresl. 1792. 8. S. 98.

Von den übrigen Metallen, welche im theoretischen Theile IV. und V. betrachtet worden, wird hier weiter nicht geredet, weil ihre Bearbeitung im Großen zur Benutzung im gemeinen Leben noch nicht Statt findet.

Auch ist hier bei der *Platina* (XIII. 805.) auf die in der käuflichen enthaltenen neuen Metalle nicht Rücksicht genommen worden. Die Betrachtung derselben und ihrer Ausscheidung wird in einem Supplementhefte zum theoretischen Theile nachfolgen.

Obwohl es jetzt eingeführt worden, die Namen aller Metalle als Neutra zu gebrau-

chen, z. E. das Platin, das Nickel — so ist man doch hier im praktischen Theil noch bei dem alten Gebrauche geblieben, die Platina, der Nickel, u. f. w. zu sagen, weil er im theoretischen Theile beobachtet war.

1. 1247.	—	3. 1247.	—	3. 1247.	—	3. 1247.	—	3. 1247.	—
1. 1248.	—	3. 1248.	—	3. 1248.	—	3. 1248.	—	3. 1248.	—
1. 1249.	—	3. 1249.	—	3. 1249.	—	3. 1249.	—	3. 1249.	—
1. 1250.	—	3. 1250.	—	3. 1250.	—	3. 1250.	—	3. 1250.	—
1. 1251.	—	3. 1251.	—	3. 1251.	—	3. 1251.	—	3. 1251.	—
1. 1252.	—	3. 1252.	—	3. 1252.	—	3. 1252.	—	3. 1252.	—
1. 1253.	—	3. 1253.	—	3. 1253.	—	3. 1253.	—	3. 1253.	—
1. 1254.	—	3. 1254.	—	3. 1254.	—	3. 1254.	—	3. 1254.	—
1. 1255.	—	3. 1255.	—	3. 1255.	—	3. 1255.	—	3. 1255.	—
1. 1256.	—	3. 1256.	—	3. 1256.	—	3. 1256.	—	3. 1256.	—
1. 1257.	—	3. 1257.	—	3. 1257.	—	3. 1257.	—	3. 1257.	—
1. 1258.	—	3. 1258.	—	3. 1258.	—	3. 1258.	—	3. 1258.	—
1. 1259.	—	3. 1259.	—	3. 1259.	—	3. 1259.	—	3. 1259.	—
1. 1260.	—	3. 1260.	—	3. 1260.	—	3. 1260.	—	3. 1260.	—
1. 1261.	—	3. 1261.	—	3. 1261.	—	3. 1261.	—	3. 1261.	—
1. 1262.	—	3. 1262.	—	3. 1262.	—	3. 1262.	—	3. 1262.	—
1. 1263.	—	3. 1263.	—	3. 1263.	—	3. 1263.	—	3. 1263.	—
1. 1264.	—	3. 1264.	—	3. 1264.	—	3. 1264.	—	3. 1264.	—
1. 1265.	—	3. 1265.	—	3. 1265.	—	3. 1265.	—	3. 1265.	—
1. 1266.	—	3. 1266.	—	3. 1266.	—	3. 1266.	—	3. 1266.	—
1. 1267.	—	3. 1267.	—	3. 1267.	—	3. 1267.	—	3. 1267.	—
1. 1268.	—	3. 1268.	—	3. 1268.	—	3. 1268.	—	3. 1268.	—
1. 1269.	—	3. 1269.	—	3. 1269.	—	3. 1269.	—	3. 1269.	—
1. 1270.	—	3. 1270.	—	3. 1270.	—	3. 1270.	—	3. 1270.	—
1. 1271.	—	3. 1271.	—	3. 1271.	—	3. 1271.	—	3. 1271.	—
1. 1272.	—	3. 1272.	—	3. 1272.	—	3. 1272.	—	3. 1272.	—
1. 1273.	—	3. 1273.	—	3. 1273.	—	3. 1273.	—	3. 1273.	—
1. 1274.	—	3. 1274.	—	3. 1274.	—	3. 1274.	—	3. 1274.	—
1. 1275.	—	3. 1275.	—	3. 1275.	—	3. 1275.	—	3. 1275.	—
1. 1276.	—	3. 1276.	—	3. 1276.	—	3. 1276.	—	3. 1276.	—
1. 1277.	—	3. 1277.	—	3. 1277.	—	3. 1277.	—	3. 1277.	—
1. 1278.	—	3. 1278.	—	3. 1278.	—	3. 1278.	—	3. 1278.	—
1. 1279.	—	3. 1279.	—	3. 1279.	—	3. 1279.	—	3. 1279.	—
1. 1280.	—	3. 1280.	—	3. 1280.	—	3. 1280.	—	3. 1280.	—
1. 1281.	—	3. 1281.	—	3. 1281.	—	3. 1281.	—	3. 1281.	—
1. 1282.	—	3. 1282.	—	3. 1282.	—	3. 1282.	—	3. 1282.	—
1. 1283.	—	3. 1283.	—	3. 1283.	—	3. 1283.	—	3. 1283.	—
1. 1284.	—	3. 1284.	—	3. 1284.	—	3. 1284.	—	3. 1284.	—
1. 1285.	—	3. 1285.	—	3. 1285.	—	3. 1285.	—	3. 1285.	—
1. 1286.	—	3. 1286.	—	3. 1286.	—	3. 1286.	—	3. 1286.	—
1. 1287.	—	3. 1287.	—	3. 1287.	—	3. 1287.	—	3. 1287.	—
1. 1288.	—	3. 1288.	—	3. 1288.	—	3. 1288.	—	3. 1288.	—
1. 1289.	—	3. 1289.	—	3. 1289.	—	3. 1289.	—	3. 1289.	—
1. 1290.	—	3. 1290.	—	3. 1290.	—	3. 1290.	—	3. 1290.	—
1. 1291.	—	3. 1291.	—	3. 1291.	—	3. 1291.	—	3. 1291.	—
1. 1292.	—	3. 1292.	—	3. 1292.	—	3. 1292.	—	3. 1292.	—
1. 1293.	—	3. 1293.	—	3. 1293.	—	3. 1293.	—	3. 1293.	—
1. 1294.	—	3. 1294.	—	3. 1294.	—	3. 1294.	—	3. 1294.	—
1. 1295.	—	3. 1295.	—	3. 1295.	—	3. 1295.	—	3. 1295.	—
1. 1296.	—	3. 1296.	—	3. 1296.	—	3. 1296.	—	3. 1296.	—
1. 1297.	—	3. 1297.	—	3. 1297.	—	3. 1297.	—	3. 1297.	—
1. 1298.	—	3. 1298.	—	3. 1298.	—	3. 1298.	—	3. 1298.	—
1. 1299.	—	3. 1299.	—	3. 1299.	—	3. 1299.	—	3. 1299.	—
1. 1300.	—	3. 1300.	—	3. 1300.	—	3. 1300.	—	3. 1300.	—

eben, u. d. das Platin, das Nickel — so ist
man doch hier im praktischen Theil noch bei
dem alten Gebrauche geblieben, die Platina,
der Nickel — zu im Theil

Berichtigungen.

S. 1247. Zeile 4. statt *aller* lies *alles*.

§. 982. — 13. statt *Rauchgemäuer* lies *Rauhgemäuer*.

§. 991. — 3. statt *dieser* lies *dieses*.

§. 1047. — 3. lies: "carbonicum, sättige das Kali
mit reiner Salpetersäure, und"

§. 1072. — 2. statt (§. 1071.) lies (§. 1070.)

§. 1134. — 2. statt *Bleiweises* lies *Bleiweisses*.

Ebend. — 10. statt *schon* lies *schön*.

§. 1147. — 1. lies: *Zincicum*.

§. 1148. — 7. statt *von* lies *vor*.

S. 1378. — 4. nach "zu bereiten" u. s. w. füge hin-
zu: Gmelin's *Einl. in die Phar-*
macie. Nürnberg. 1779. Vorrede.

S. 1381. — 3. statt *schon* lies *schön*.

S. 1382. — 10. statt *dieses* lies *dieser*.

S. 1387. — 22. statt §. 1084. lies §. 1083.

§. 1418. — 4. statt: *Woulfel exp.* lies *Woulfe*
(*exp.*)

S. 1458. — 17. statt *Scorii* lies *Scoriae*.

S. 1464. — 1. statt *weisserer* lies *weisser*.

S. 1474. — 6. statt *zerflossene* lies *verlassene*.

S. 1482. — 8. statt *ihrer* lies *ihre*.

S. 1492. — 6. statt *Broust* lies *Proust*.

Hildebrandt, Friedrich, 1764-1816

Encyklopädie der gesammten Chemie

Bd.: 14

Erlangen 1806

Chem. 144-13/14

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072882-7

VD18 11414049-002